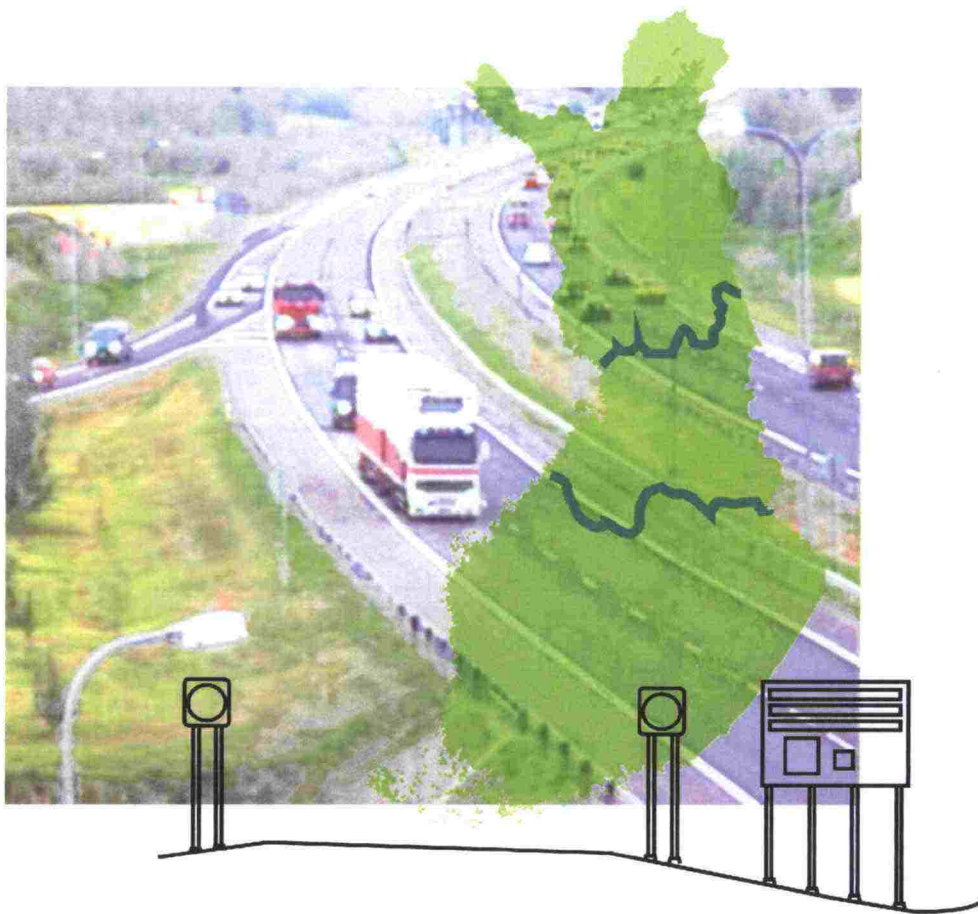


Peter Molin, Virpi Kuukka-Ruotsalainen, Anja Turunen

Oulun tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys

Tiehallinnon selvityksiä 48/2004



Peter Molin, Virpi Kuukka-Ruotsalainen, Anja Turunen

Oulun tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys

Tiehallinto

Oulun tiepiiri

Oulu 2004

Kansikuva: JP-Transplan Oy/Anja Turunen, valokuva Oulun tiepiiri

ISSN 1457-9871

ISBN 951-803-350-1

TIEH 3200898

Oy Edita Ab

Oulu 2004

Julkaisua myy/saatavana:

Tiehallinto

OULUN TIEPIIRI

Veteraanikatu 5

PL 261

90101 OULU

Puhelinvaihte 0204 22 11

Oulun tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys. Oulu 2004. Tiehallinto, Oulun tiepiiri. Tiehallinnon selvityksiä nro 48/2004. 70 s. + liitt. 19 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-350-1, TIEH 3200898.

Asiasanat: Tieliikenne, telematiikka, liikenteen hallinta
Aiheluokka:

TIIVISTELMÄ

Oulun tiepiirin liikenteen telematiikkaselvityksessä tavoitteena oli telemaattisten ratkaisujen sovelluskohteiden ja niiden hyödyntämismahdollisuuksien kartoittaminen Oulun tiepiirin tieverkolla. Tavoitteena oli lisäksi selvittää telemaattisten ratkaisujen kustannukset ja kannattavuus sekä verrata niitä perinteisten ongelmaratkaisuihin.

Suunnittelutyössä kartoitettiin ongelmallisia kohteita pääasiassa Oulun tiepiirin vilkasliikenteisillä valta- ja kantateillä, lähemmin käsiteltiin Oulun lähialueen tiestöä. Kohteisiin oli suunniteltu perinteisiä ongelmanratkaisukeinoja aikaisemmin ja niitä haluttiin verrata telemaattisiin keinoihin. Tarkasteltavaksi rajattiin yksittäisiä ongelmakohtia sekä ongelmaisia tiejaksoja. Erityistä huomiota kiinnitettiin ns. moniongelmaisiin kohteisiin. Myös erityiskohteet, kuten Hailuodon lautta, huomioitiin suunnittelussa.

Oulun tiepiirin tieverkko jaettiin Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa määriteltyjen toimintaympäristöihin (TY1,1,2,3,5 ja 6), jossa otettiin huomioon myös Oulun tiepiirin tieverkon ominaispiirteet. Selvitystyössä määriteltiin kansallisista liikenteen hallinnan palveluista ja toiminnoista ne, jotka työn ohjausryhmä sekä asiantuntija-arvioita antaneet tahot katsoivat parhaiten olevan hyödynnettävissä Oulun tiepiirissä. Oulun tiepiirissä keskitytään liikenteen hallinnan peruspalveluihin (liikenteen seuranta ja ohjaus, häiriön hallinta sekä tiedottaminen). Painopiste on kelin ja liikenteen seurannassa. Kelin seurannalla pyritään turvaamaan urakoitsijoiden ja tienkäyttäjien tarpeellinen tiedonsaanti pääteillä.

Lähtöaineiston ja tiemestareille sekä tiepiirin muille asiantuntijoille osoitetun kyselyn avulla seulottiin ne tieosuudet ja kohteet, joissa muuttuvat olosuhdetekijät ovat aiheuttaneet selvästi normaalitilannetta enemmän onnettomuuksia tai muita ongelmia. Muuttuvina olosuhdetekijöinä käsiteltiin liikennemäärää ja kelejä. Tämän jälkeen määritettiin tieosuuksilla ja erilliskohteissa käytettävät telematiikkatoiminnot sekä niiden kustannus- ja vaikutusarviot.

Tulosten perusteella esitettiin suosituksia telematiikan toimenpiteiksi sekä priorisoitiin toimenpidekohteet. Osasta kohteista määritettiin telematiikkatoimenpiteiden vaikutukset ja vertailtiin niitä perinteisten toimenpiteisiin. Kohdeet on priorisoitu seuraavien toteutusjaksojen mukaisesti: luokka 1: 2004-2005, luokka 2: 2006-2007 ja luokka 3: 2008 -2010.

Työn perusteella on esitetty seuraavia kehittämishankkeita:

- Telemaattisia ratkaisuja tulisi tarkastella perinteisen ratkaisun investoinnin korvaavana tai siirtävänä toimenpiteenä
- Oulun seudun liikenteen hallinnan strategian tarkentaminen
- Liikennetilannetiedotus mm. liittyen suurtaapahtumiin Oulun seudulla
- Eläinonnettomuudet ja muuttuvat varoitusmerkit

- GSM –seuranta LAM-pisteitä täydentävänä
- Muita etenkin *liikenteen tiedottamiseen* liittyviä käynnissä olevia hankkeita (Octopus verkosto, panOulu-hanke)

Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi sisältävät seuraavia toimenpiteitä: *telematiikkakohteiden seuranta* (telematiikkaratkaisujen huomionotto jatkosuunnittelussa), *palvelutuottajien ohjeistus telematiikan huomioonottoon vaiheittaisena ratkaisuna* eri suunnitteluvaiheissa sekä mahdollisten *pilotointihankkeiden kehittäminen* (mm. mobiililaiteseurannan hyödyntäminen liikenteen seurannassa) sekä *liikenteen telematiikan nostaminen korkeammalle asialistalla kuntayhteistyössä*.

Uleåborgs vägdistrikts telematikutredning. Uleåborg 2004. Vägförvaltningen, Uleåborgs vägdistrikt. Vägförvaltningens utredningar nr 48/2004. 70 s. + bil. 19 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-350-1, TIEH 3200898.

Ämnesord: Vägtrafik, telematik, vägtrafikledning
Aiheluokka:

SAMMANDRAG

Målsättningen för Uleåborgs vägdistrikts telematikutredning var att kartlägga lämpliga objekt för telematiklösningar samt att utreda möjligheterna för att utnyttja dessa på vägnätet i Uleåborgs vägdistrikt. Som målsättning var även att utreda kostnaderna och lönsamheten för telematiska åtgärder samt att jämföra dessa med traditionella lösningar

I planeringsarbetet utreddes objekt med problem i huvudsak på de mer trafikerade riks- och stamvägarna. Vägnätet i Uleåborgs närområde utreddes något noggrannare. Traditionella lösningar har planerats för många av objekten och dessa ville man jämföra med telematiska lösningar. Utredningen begränsades till enstaka problemställen samt vägsträckor med problem. Speciell uppmärksamhet riktades på sk. flerproblematiska objekt. Även specialobjekt såsom Hailuoto färja beaktades i utredningen

Vägnätet i Uleåborgs vägdistrikt delades in i verksamhetsomgivningar i enlighet med Vägförvaltningens riktlinjer för trafikledning (TY1,1,2,3,5 ja 6). Även Uleåborgs vägdistrikts särdrag beaktades. I utredningen definierades de nationella trafikledningstjänster och -funktioner, som styrgruppen samt de som givit expertutlåtanden såg att bäst kunde utnyttjas i Uleåborgs vägdistrikt. I Uleåborgs vägdistrikt koncentrerar man sig på bastjänster inom trafikledning (trafikövervakning och -styrning, hantering av trafikstörningar samt informering). Tyngdpunkten ligger på uppföljning av väglag och trafik. Genom att följa upp väglaget strävar man till att säkra att entreprenörer och trafikanter får den information som behövs.

På basen av utgångsdata och en enkät till vägmästare och övriga experter sällades de vägsträckor där omgivningen har förorsakat klart fler olyckor eller problem än normalt. Som variabla omständigheter beaktades trafikmängd och väglag. Därefter definierades de telematiska funktioner som bör användas på vägsträckorna och vid de separata objekten. Även kostnaderna och inverkan av åtgärderna utreddes.

På basen av resultaten framfördes rekommendationer för telematiska åtgärder samt en prioritering av objekten. För en del av objekten utarbetades de telematiska åtgärdernas inverkan och dessa jämfördes med traditionella åtgärder. Objekten har prioriterats i följande genomförandeperioder: klass 1 2004-2005, klass 2: 2006-2007 och klass 3: 2008 -2010.

Följande utvecklingsprojekt har föreslagits på basen av utredningen:

- Telematiska lösningar bör granskas som åtgärder som kan ersätta eller senarelägga traditionella åtgärder
- En fokusering av Uleåborgsregions strategi för trafikledning
- Informering av trafiksituationen bl.a. i samband med storevenemang i Uleåborgsregionen

-
- Djurolyckor och variabla varningsmärken
 - GSM-uppföljning som komplement till automatiska mätpunkter för trafik
 - Övriga pågående projekt som ansluter i synnerhet till trafikinformation (Octopus nätverket, panOulu-projektet)

Förlagen till fortsatta åtgärder omfattar: *uppföljning av telematikobjekt* (beaktande av telematiska lösningar vid fortsatt planering), *riktlinjer för serviceproducenter för beaktande av telematiska åtgärder* som en etappvis lösning i olika planeringsskeden samt *utveckling av möjliga pilotprojekt* (bl.a. utnyttjande av mobila apparater för trafikuppföljning) och att *höja trafiktelematiken status på agendan inom kommunsamarbetet*.

Oulu Road District's Traffic Telematics study. Oulu 2004. Finnish Road Administration. Finnra Reports 48/2004. 70 pp. + app. 19 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-350-1, TIEH 3200898.

Keywords: Road traffic, telematics, traffic management

Classification:

SUMMARY

The targets for Oulu Road District's traffic telematics study included finding suitable objects for telematics and to survey their usability on the road network of the district. Additionally, the target was to study the costs and profitability of using roadside telematics and to compare these with traditional solutions.

The study mapped problematic objects mainly on the busy trunk and main roads of the road district. The Oulu region was studied in more detail. Traditional solutions have been planned for most object earlier and these were compared to solutions involving telematics. Both separate objects as well as road sections were studied. So called multiproblematical objects were given special attention. Also special objects such as the Hailuoto ferry were studied.

The road district's road network was divided into operating environments (TY1,2,3,5 and 6) as defined by the Road Administration's guidelines for traffic management. In doing this special consideration was given to the characteristics of the district's road network. Those functions and services, out of the national one's, that the steering group and the expert's questioned considered to be of best use for the road district were defined in the study. The Oulu Road District concentrates on the base services of traffic management (traffic monitoring and control, disturbance control and information). The emphasis is on traffic data collection and environmental monitoring. Environmental monitoring is used to satisfy the information needs of service providers and road users on trunk and main roads.

The road sections and objects, where variable conditions caused more accidents than normally or had other problems, were screened on the basis of the initial information and interviews of road engineers as well as other experts. Traffic volumes and road conditions were considered as variable conditions. After this, the telematic functions to be used and their costs and influence were determined for road sections and separate objects.

Suggestions and recommendations were made based on the results and the objects were prioritised. For a part of the objects the effects of the telematic actions were specified. These effects were compared to traditional actions. The objects have been prioritised into the following periods: category 1: 2004-2005, category 2: 2006-2007 and category 3: 2008 -2010.

The following development proposals have been made based on the study:

- Telematic solutions should be considered as a replacement for traditional actions or as a postponing measure
- The telematics strategy of the Oulu region needs to be focused

- Traffic information in connection to e.g. major events in the Oulu region
- Animal accidents and variable warning signs
- Mobile hand-set follow-up as a complement to automatic traffic calculation systems
- Other ongoing projects especially in connection to traffic information (Octopus network, the panOulu project)

The suggestions for further steps include the following actions: *follow-up of telematics objects* (considering telematic actions in continuing planning), *guidelines for service providers in considering telematics as a stepwise solution* at different planning phases and *in developing possible pilot projects* (e.g. the use of mobile appliances for traffic calculation), and *lifting traffic telematics higher on the agenda in the municipal cooperation*.

ESIPUHE

Oulun tiepiiriin liikenteen telematiikkaselvityksen tarkoituksena on ollut telematiikkaselvitysten sovellusten hyödyntämismahdollisuuksien kartoitus ja telematiikkaselvitysten ratkaisujen sovelluskohteiden löytäminen Oulun tiepiirin tieverkolla. Lisäksi tavoitteena on ollut selvittää telematiikkaselvitysten ratkaisujen kustannukset ja kannattavuus sekä verrata niitä perinteisten ongelmaratkaisuihin. Työssä on käsitelty koko tiepiirin aluetta ja hieman tarkemmin Oulun seutua. Lähtökohtana työlle ovat olleet valtakunnalliset selvitykset ja palvelujen määritykset.

Työn toimeksiantajia ovat olleet Hannu Tolonen ja Jarkko Pirinen Oulun tiepiiriin liikenteen palveluista. Työtä on ohjannut ohjausryhmä, johon kuuluivat seuraavat henkilöt:

Jarkko Pirinen	Oulun tiepiiri	puheenjohtaja
Hannu Tolonen	Oulun tiepiiri	
Jani Huttula	Oulun tiepiiri	
Magnus Nygård	Tiehallinto, keskushallinto	
Ari Tuomainen	Kaakkois-Suomen tiepiiri	
Petri Rönneikkö	Tiehallinto, liikennekeskus	
Jukka Talvi	Oulun kaupunki	
Pekka Leviäkangas	VTT	

JP-Transplan Oy:ssä työstä ovat vastanneet dipl.ins. Peter Molin, dipl.ins. Virpi Kuukka-Ruotsalainen, ins. Leena Similä sekä AMK opisk. Anja Turunen.

Oulussa, joulukuussa 2004

Tiehallinto

Oulun tiepiiri

Sisältö

1	JOHDANTO	13
2	TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	13
2.1	Tavoitteet ja rajaus	13
2.2	Työn kulku	15
2.3	Liikenteen hallinnan nykytila Oulun tiepiirissä	16
2.4	Oulun tiepiirin toimintaympäristöt	20
2.5	Liikenteen seurannan laatutaso nykytilassa 2003 Oulun tiepiirissä	23
2.6	Oulun seudun liikennetelematiikan sovellukset ja palvelut	24
3	LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUIDEN KEHITTÄMINEN	26
3.1	Oulun tiepiirin liikenteen hallinnan palvelukonsepti	26
3.2	Liikenteen tiedotus	27
3.3	Kysynnän ohjaus	28
3.4	Liikenteen ohjaus	28
3.5	Kaluston ja kuljetusten hallinta	28
3.6	Häiriönhallinta	29
3.7	Valvontajärjestelmät	29
4	TIEVERKON ONGELMAKOhteET	30
4.1	Yleistä	30
4.2	Liikennemäärät / ruuhkautuminen	30
4.3	Liikenneturvallisuus	32
4.4	Kelin ongelma-kohteet	35
4.5	Muut kohteet	36
4.6	Yhteenveto moniongelmaisista kohteista	36
5	ONGELMAKOhteIDEN TOIMENPITEET	38
5.1	Perinteinen ongelmanratkaisu	38
5.2	Telemaattiset ratkaisut ongelma-kohteissa	40
5.3	Toimenpide-ehdotukset ongelma-kohteisiin	40

5.4	Ehdotus uusista telemaattisista laitteista	43
5.4.1	Kelin seuranta	43
5.4.2	Liikenteen seuranta	44
5.4.3	Automaattinen valvonta	46
5.4.4	Liikenteen ohjaus ja tiedotus-muuttuvat opasteet	47
5.5	Ehdotettujen telematiikkatoimenpiteiden kustannukset	51
5.6	Toimenpiteiden vaikutukset, kannattavuus ja indikaattorit	53
5.7	Telemaattisten toimenpiteiden vertailu perinteisiin toimenpiteisiin	55
6	TELEMAATTISTEN TOIMENPITEIDEN PRIORISOINTI JA HANKKEIDEN TOTEUTTAMISJÄRJESTYS	58
6.1	Kelin ja liikenteen seuranta	58
6.2	Ongelmakohteiden priorisointikriteerit	58
6.3	Toimenpidekohteiden tärkeysjärjestys	58
7	SUOSITUKSET JA JATKOTOIMENPITEET	63
7.1	Kehittämistarpeet	63
7.2	Jatkotoimenpiteet	64
	LÄHDELUETTELO	66
	LIITE 1: OULUN TIEPIIRIN LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINNOT JA PALVELUT (PALVELUKONSEPTI)	68
	LIITE 2: ONGELMAKOhteiden TOIMENPITEET; PERINTEINEN ONGELMANRATKAISU	72
	LIITE 3: VALTAKUNNALLINEN LIIKENTEEN SEURANNAN YLEISSUUNNITELMA, VALTALIISE	75
	LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA TELEMATIIKKARATKAISUT	77
	LIITE 5: TELEMAATTISTEN LAITTEIDEN KUSTANNUKSIA	84

1 JOHDANTO

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa toiminnan pääpainoksi on linjattu liikenteen hallinnan peruspalveluiden tuottaminen ja niiden vaatiman ajantasaisen seurannan kehittäminen. Liikenteen hallinnan peruspalveluja ovat liikenteen seuranta ja ohjaus, häiriön hallinta sekä tiedottaminen. Tarve ajantasaiselle liikennetiedolle tulee kasvamaan voimakkaasti erilaisten telematiikkajärjestelmien yleistyessä ja palveluiden määrän kasvaessa.

Oulun tiepiirissä on hyödynnetty telematiikkaa liikenteen ohjauksessa ja tiedotuksessa jo usean vuoden ajan. Tienkäyttäjille näkyvimpiä sovelluksia ovat nopeusnäytöt, muuttuvat nopeusrajoitusmerkit ja infopisteet sekä Internetissä tiedottaminen. Viimeksi mainittu on kasvattanut suosiotaan etenkin liikennekameroiden ja tiesäättietojen osalta.

Selvityksessä kartoitettiin ongelmallisia kohteita pääasiassa Oulun tiepiirin vilkasliikenteisillä valta- ja kantateilla, lähemmin käsiteltiin Oulun lähialueen tiestöä. Kohteisiin oli aikaisemmin suunniteltu perinteisiä ongelmanratkaisukeinoja ja niitä haluttiin verrata telematiikkakeinoihin.

2 TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

2.1 Tavoitteet ja raja

Tämän suunnittelutyön tavoitteena on ollut telematiikkajärjestelmien hyödyntämismahdollisuuksien kartoitus ja telematiikkajärjestelmien ratkaisujen sovelluskohteiden löytäminen Oulun tiepiirin tieverkolla.

Tavoitteena oli lisäksi selvittää telematiikkajärjestelmien ratkaisujen kustannukset ja kannattavuus sekä verrata niitä perinteisten ongelmanratkaisujen kustannuksiin.

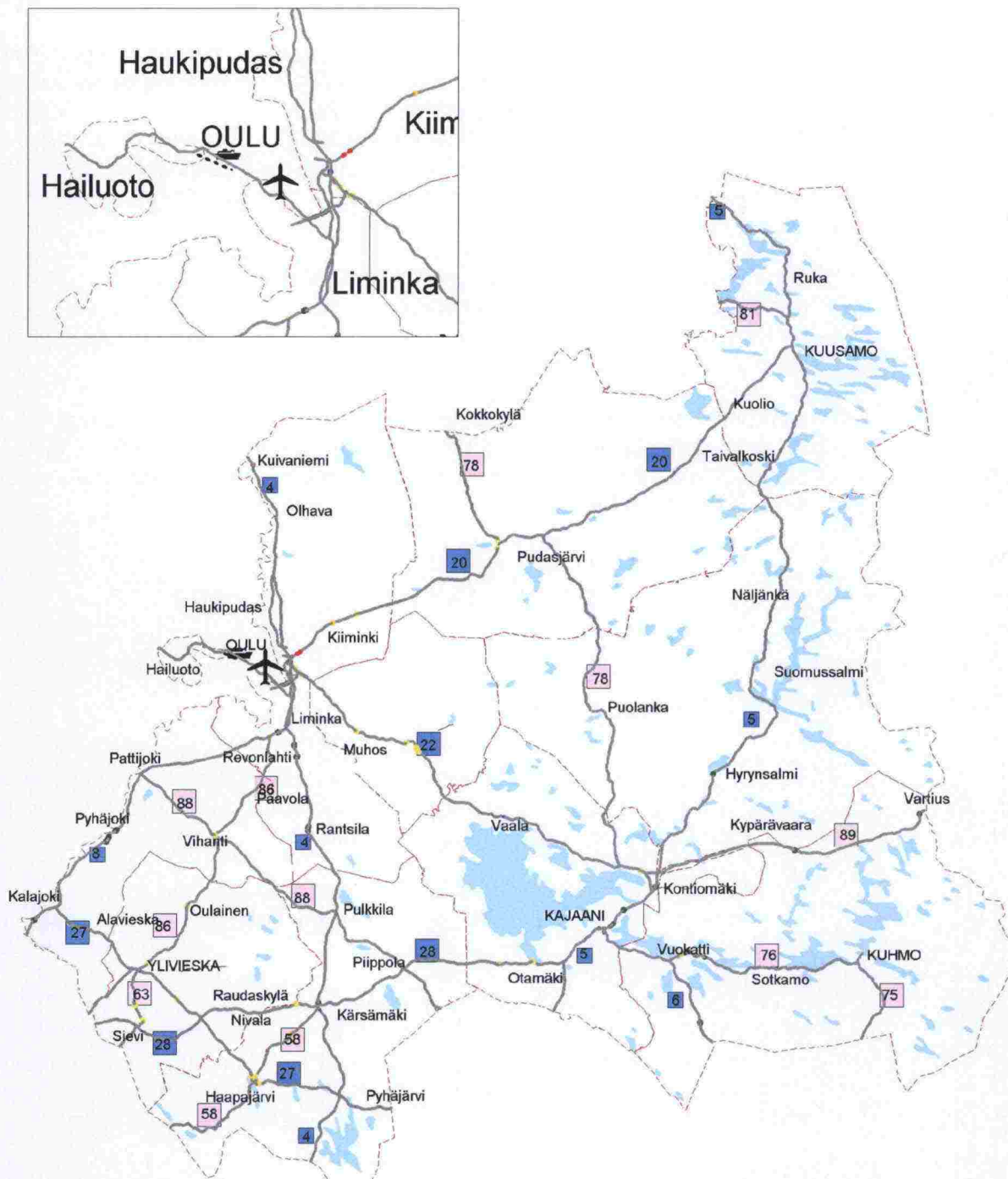
Suunnittelualue rajattiin koskemaan pääasiassa Oulun tiepiirin valta- ja kantatieverkon vilkasliikenteisiä osia. Oulun lähialueen tiestöä tarkasteltiin lähemmin. Tarkasteltavaksi rajattiin yksittäisiä ongelmakohtia sekä ongelmallisia tiejaksoja. Erityistä huomiota kiinnitettiin ns. moniongelmaisiin kohteisiin. Myös erityiskohteet, kuten Hailuodon lautta, huomioitiin suunnittelussa.

Tarkastelussa mukana olevat tiejaksot sijoittuvat seuraaville Oulun tiepiirin tieverkoston teille (kuva 1)

- valtatie 4, 5, 6, 8, 20, 22, 27 ja 28
- kantatie 58, 76, 78, 81, 86, 88 ja 89

Oulun seudun tie:

- seututie 847 (Liminka-li), 815 (Oulunsalo, Lentoasema), 8155 (Äimärautio/Satama, yhdistettyjen kuljetusten terminaali), 816 (Hailuoto)



Kuva 1. Työssä tarkastellut valta- ja kanta- sekä Oulun seudun tiet

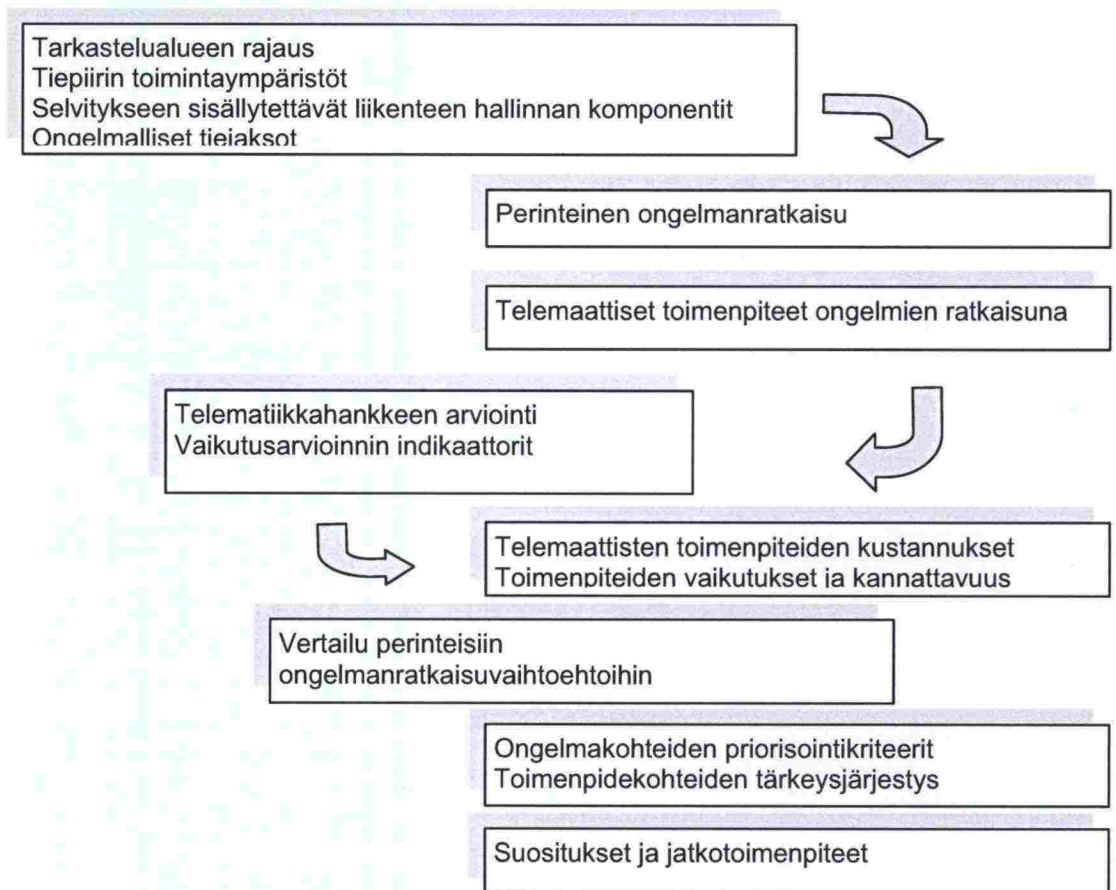
2.2 Työn kulku

Työn lähtötietoina tarkasteltiin jo käytössä olevia liikenteen hallinnan järjestelmiä ja tieverkon ominaisuuksia kuten liikennemäärät, onnettomuudet ja nopeusrajoitukset. Apuna käytettiin jo tehtyjä tieverkon yhteysväliselvityksiä ja hankekortteja. Suunnittelussa huomioitiin myös hoidon alueurakkarajaukset.

Lähtöaineiston ja tiemestareille sekä tiepiirin muille asiantuntijoille osoitetun kyselyn avulla seulottiin ne tieosuudet ja kohteet, joissa muuttuvat olosuhdetekijät ovat aiheuttaneet selvästi normaalia enemmän onnettomuuksia tai muita ongelmia. Muuttuvina olosuhdetekijöinä käsiteltiin liikennemääriä ja kelejä.

Tämän jälkeen määritettiin tieosuuksilla ja erilliskohteissa käytettävät telematiikkatoiminnot sekä niiden kustannus- ja vaikutusarviot. Tulosten perusteella esitettiin suosituksia telematiikan toimenpiteiksi sekä priorisoitiin toimenpidekohteet. Samoista kohteista määritettiin perinteisten toimenpiteiden kustannus- ja vaikutusarviot ja suoritettiin vertailu telemaattisten ja perinteisten ongelman ratkaisujen välillä.

Työn kulku pääpiirteittäin on esitetty seuraavassa kuvassa.



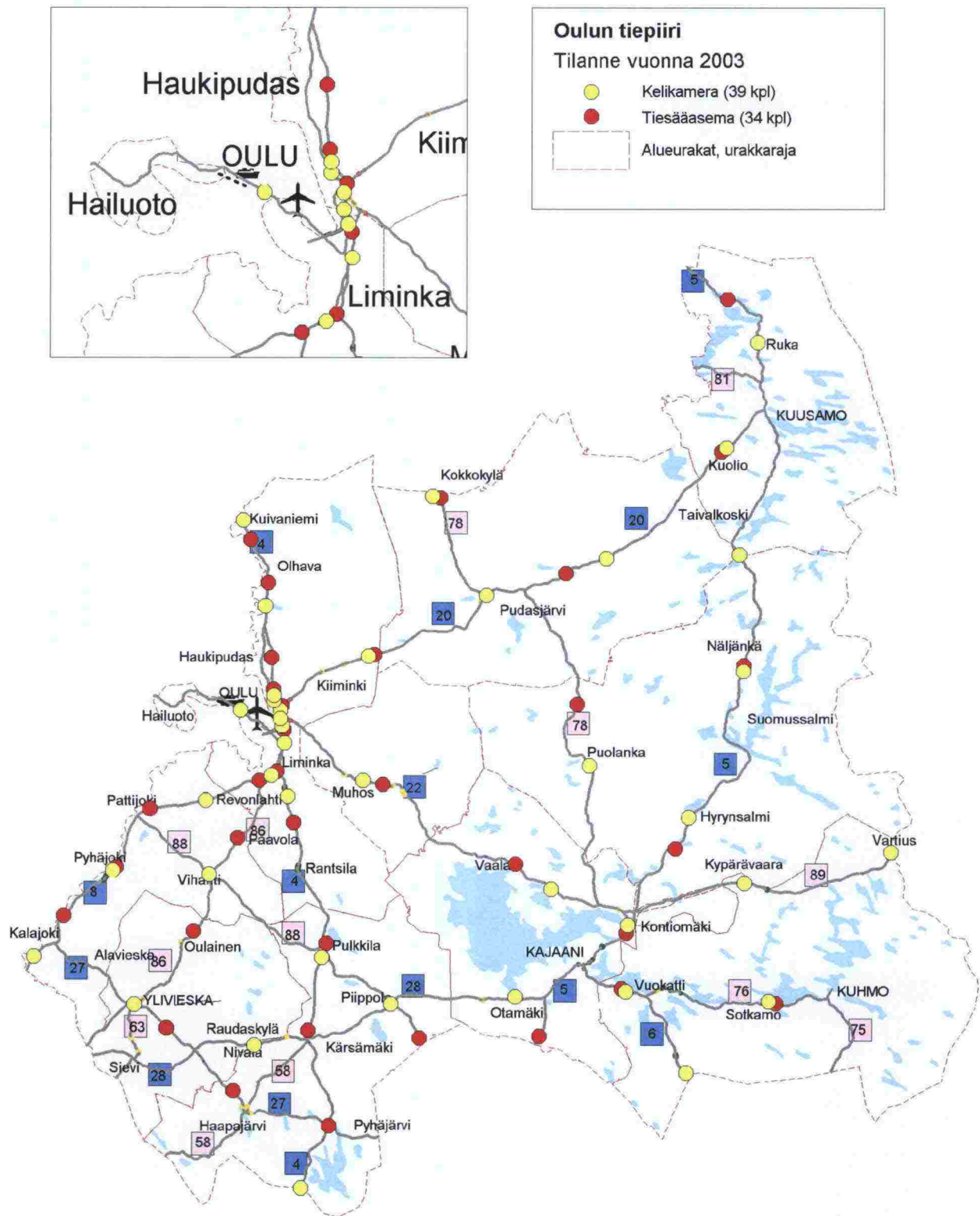
Kuva 2. Työn kulku

2.3 Liikenteen hallinnan nykytila Oulun tiepiirissä

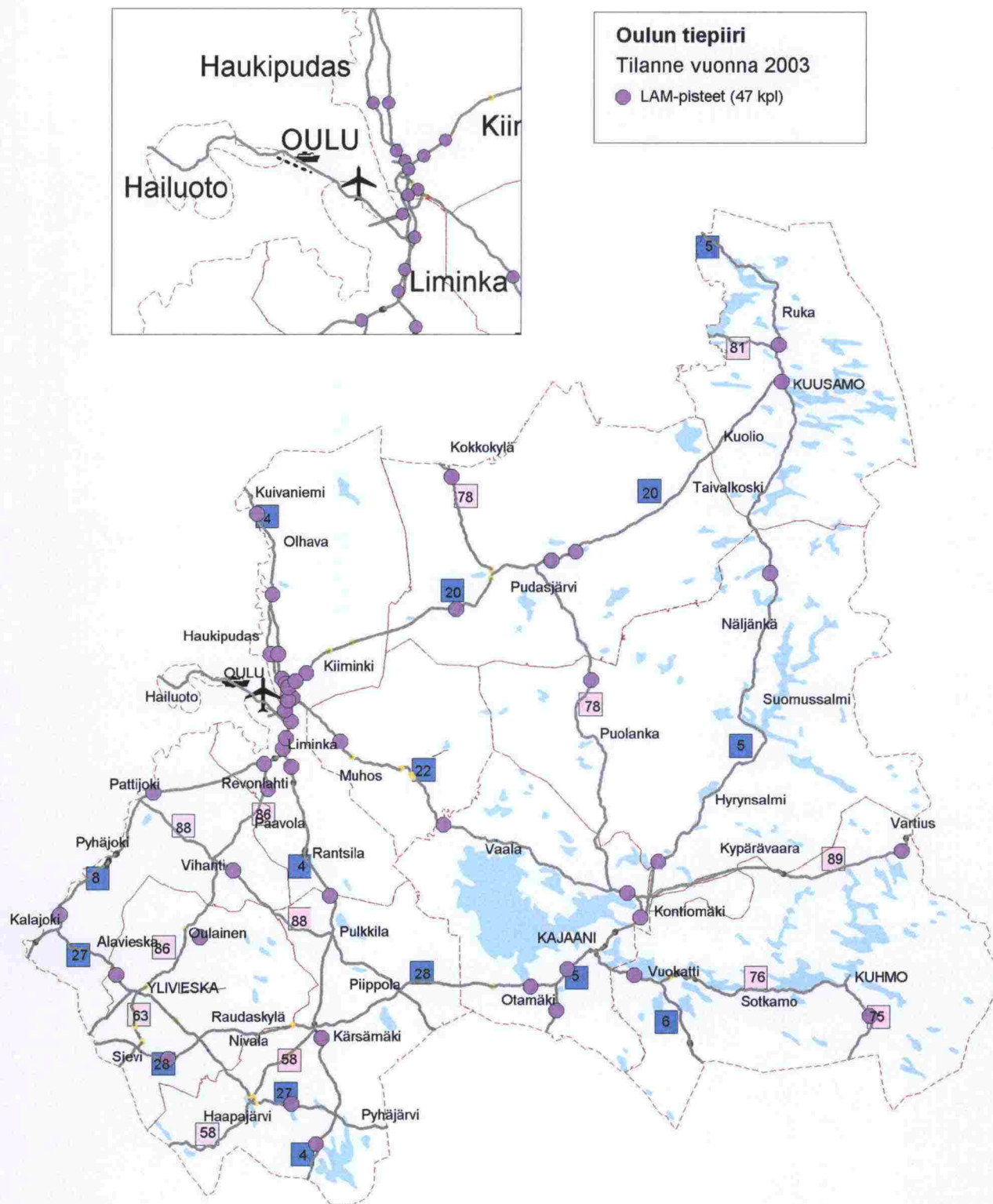
Liikenteen palvelut vastaa liikenteen hallinnan käytännön toteutuksesta Oulun tiepiirin alueella. Liikennekeskus toimii liikenteen hallinnan järjestelmien operaattorina ja jalostaa sekä välittää järjestelmien tuottamaa tietoa sidosryhmille. Liikenteen palvelut -toiminnan tavoitteena on liikenneturvallisuuden, liikenteen sujuvuuden sekä matkustusmukavuuden parantaminen tiepiirin alueella. Tavoitetta toteutetaan liikenteen tiedotuksella ja ohjauksella, joiden perustana on liikenteen ja kelin seuranta. Tiepiiri antaa poliisille teknistä tukea automaattisen nopeudenvälvön hoitamisessa. Tiepiiri osallistuu myös laitteiden rakentamiseen ja ylläpitoon.

Seuraavissa kuvissa on esitetty Oulun tiepiirin telematiikan nykytila marraskuussa 2003. Kuvissa on esitetty ns. tekniset pisteet: tiesääasemat, liikenne-/kelikamerat, LAM-pisteet, nopeusnäytöt, muuttuvat opasteet (rajoitukset, varoitukset, tiedotus) sekä automaattisen nopeudenvälvön laitteet.

TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

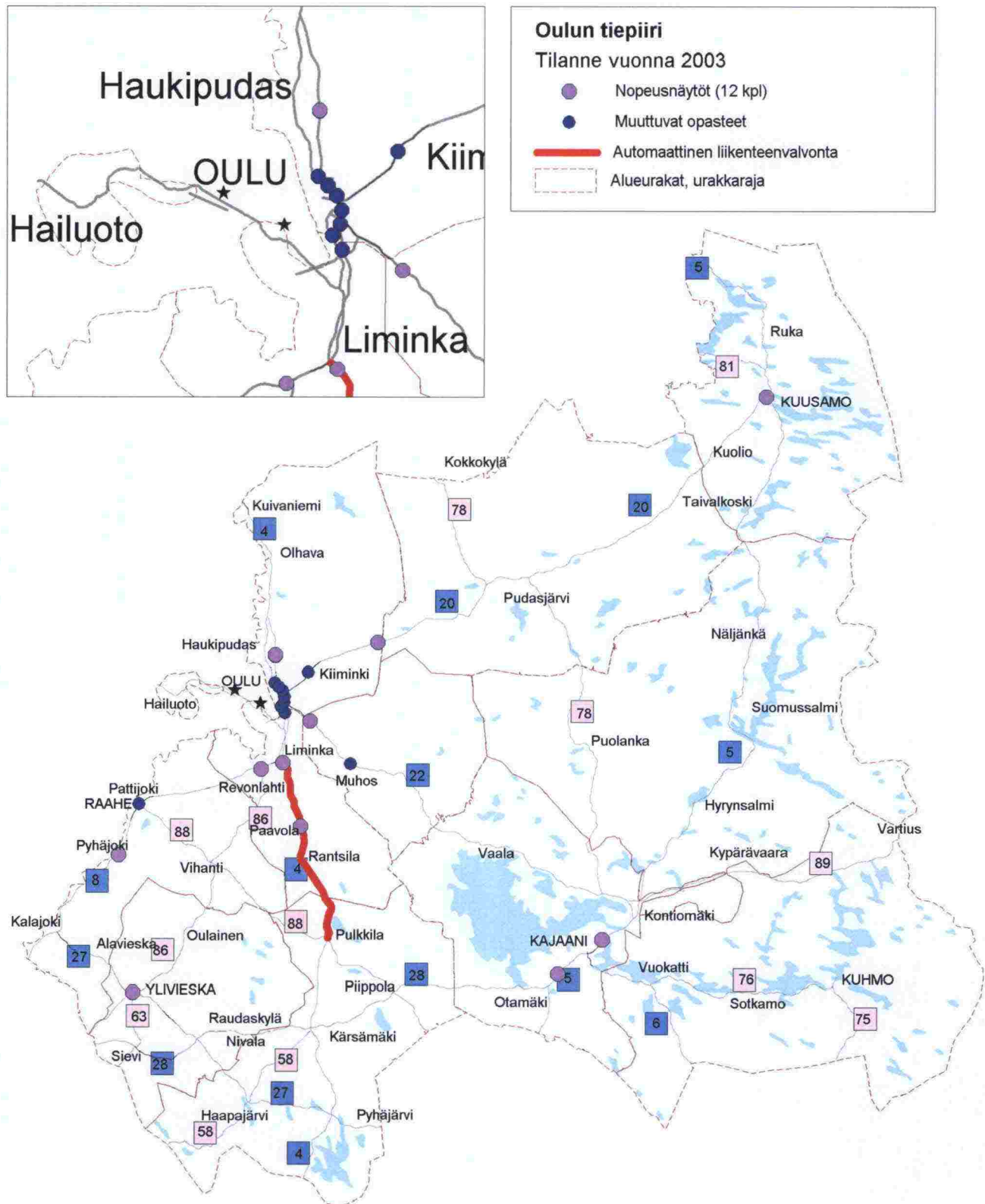


Kuva 3. Tiesääasemat, liikenne- ja kelikamerat



Kuva 4. LAM -pisteet

TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

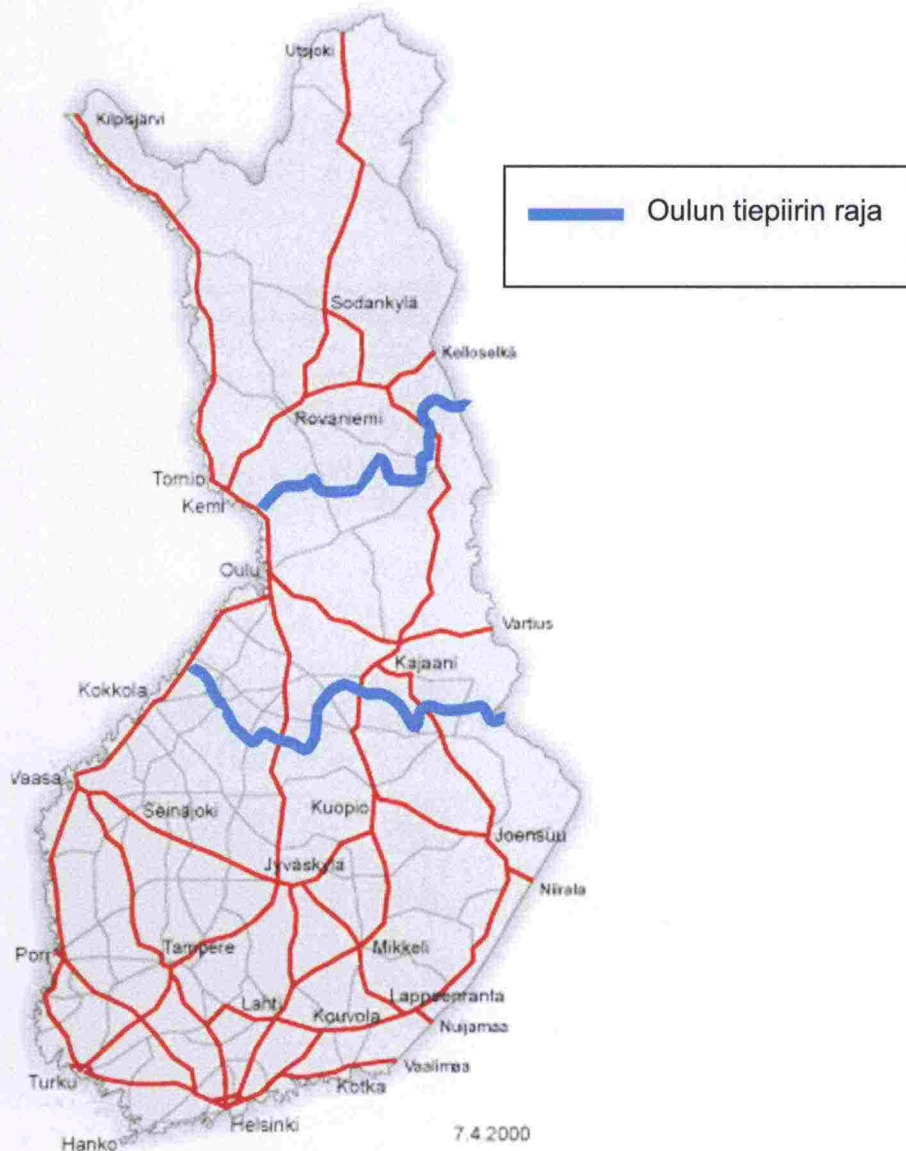


Kuva 5. Nopeusnäytöt, automaattinen liikenteen valvonta ja muuttuvat opasteet (mukaan lukien nopeakarajoitusmerkit)

2.4 Oulun tiepiirin toimintaympäristöt

Liikenteen hallinnan toiminnot vaihtelevat tieyhteyden merkittävyyden ja käyttäjien tarpeiden mukaan. Tiehallinto on määrittänyt liikenteen toimintaympäristöt, jotka on esitetty mm. liikenteen hallinnan toimintalinjoissa. Liikenteen hallinnan toimintaympäristöt ovat:

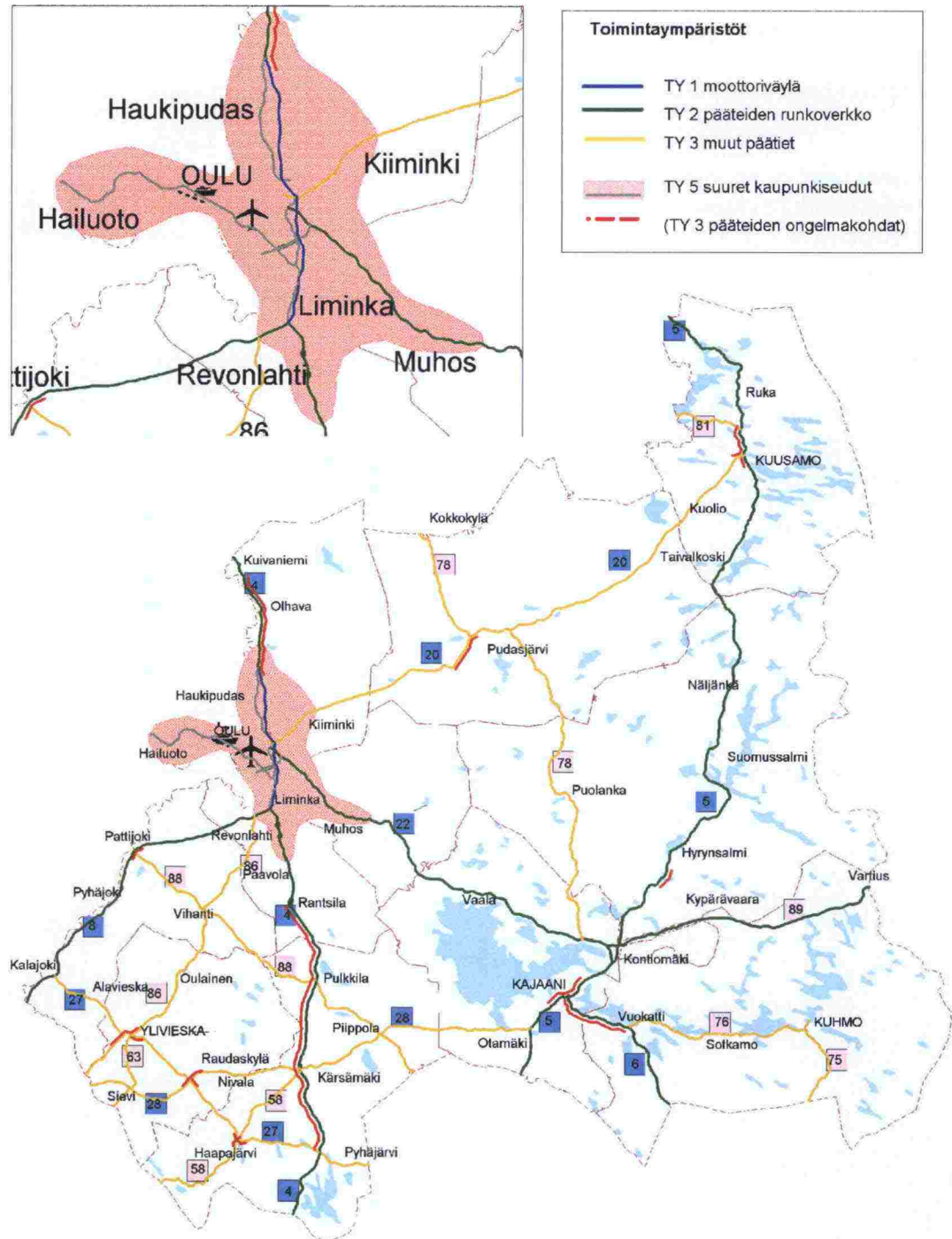
- TY 1: Moottoriväylät
- TY 2: Pääteiden runkoverkko
- TY 3: Pääteiden ongelmakohteet ja –osuudet
- TY 4: Pääkaupunkiseutu
- TY 5: Suuret kaupunkiseudut
- TY 6: Muut tiet



Kuva 6. Valtakunnallinen pääteiden runkoverkko ja Oulun tiepiiri. (Pääteiden kehittämisen toimintalinjat 2002)

TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Moottoriväylillä painotetaan turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamista ja häiriötilanteiden hoitamista. Pääteiden runkoverkolla käytetään liikenteen hallinnan peruspalveluita. Ongelmaosuuksilla keskitytään erityisongelmien hoitamiseen. Valtakunnallisesti suurilla kaupunkiseuduilla painotetaan päivittäisten kysyntähuippujen eli sujuvuusongelmien tasaamista ja tehokasta hoitamista sekä häiriöiden hoitamista. (Pääteiden kehittämisen toimintalinjat 2002)



Kuva 7. Oulun tiepiirin tieverkon toimintaympäristöt

Tiehallinnon toimintalinjojen toteuttamisen painopisteeksi on määritelty vuoteen 2010 asti peruspalveluiden ja niiden vaatiman ajantasaisen tie- ja liikenneolojen seurannan toteuttaminen.

Oulun tiepiirissä keskitytään liikenteen hallinnan peruspalveluihin (liikenteen seuranta ja ohjaus, häiriön hallinta sekä tiedottaminen). Painopiste on kelin ja liikenteen seurannassa. Kelin seurannalla pyritään turvaamaan urakoitsijoiden ja tienkäyttäjien tarpeellinen tiedonsaanti alueurakkarajat huomioiden pääteillä.

Oulun tiepiirin tieverkon jakamisessa eri toimintaympäristöihin otettiin huomioon koko Suomen tieverkon toimintaympäristöjaon lisäksi mm. Oulun tiepiirin tieverkon ominaispiirteet.

Taulukossa 1 on esitetty tässä selvityksessä tarkasteltu tieverkko Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa määriteltyihin toimintaympäristöihin. Kaupunkiseuduilla tiet lukeutuvat toimintaympäristöihin TY1, 2, 3, 5 ja 6.

Taulukko 1. Tarkasteltu tieverkko toimintaympäristöittäin

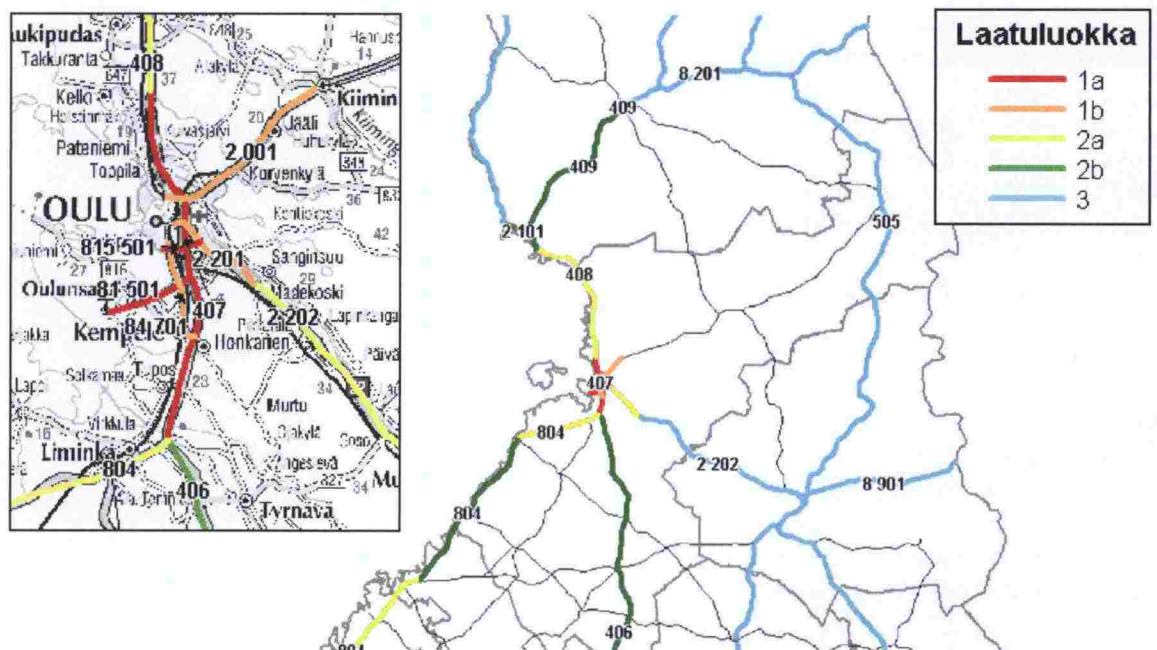
Toimintaympäristö	Painopiste Tiehallinnon toimintalinjojen mukaan	Toimintalinjojen tavoitteiden toteuttamista auttavat keinot	Esimerkkejä Oulun tiepiirin alueella mukana olleet ja esille nousseet tiejaksot
TY 1: Moottoriväylät	<ul style="list-style-type: none"> • sujuvuuden ja turvallisuuden varmistaminen • häiriötilanteiden hoitaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • kelin ja liikennetilanteen mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset • häiriöiden havaitseminen ja hoitamisen tehostaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • vt 4 Haaransilta-Räinänperä
TY 2: Pääteiden runkoverkko	<ul style="list-style-type: none"> • liikenteen hallinnan peruspalvelut 	<ul style="list-style-type: none"> • joukkotiedotus sujuvuudesta, häiriöistä, säästä ja kelistä • häiriöiden hallinta • automaattinen nopeusvalvonta 	<ul style="list-style-type: none"> • vt 4 Pyhäjärvi – Kuivaniemi • vt 4 Haurukylä-Haaransilta • vt 5 Kajaani-Kuusamo • vt 6 Kajaani- Sotkamo • vt 8 Kalajoki – Liminka • vt 22 Oulu-Kajaani • Kt 89 Kajaani – Vartius
TY 3: Pääteiden ongelmakohteet ja -osuudet	<ul style="list-style-type: none"> • eritysongelmien hoitaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • kelin ja liikennetilanteen mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset • paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein • automaattinen nopeusvalvonta • vaihtoehtoisille reiteille opastaminen • häiriönhallinnan toiminnot 	<ul style="list-style-type: none"> • vt 20 Pudasjärvi-Taivalkoski • vt 27 Nivala – Oksava • kt 76 Vuokatti-Sotkamo
TY 5: Suuret kaupunkiseudut	<ul style="list-style-type: none"> • häiriötilanteiden hoitaminen • kysyntähuippujen tasaaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • tehostettu tiedotus liikenteen sujuvuudesta • liikennevalojen kehittäminen • häiriöiden havaitsemisen ja hoidon tehostaminen • muuttuvat nopeusrajoitukset ja varoitukset pahimmissa paikoissa • reitti- ja kaistaohjaus 	<ul style="list-style-type: none"> • Oulu seutu: <ul style="list-style-type: none"> ○ mt 847 ○ mt 815 ○ mt 816 ○ mt 8155 ○ (vt 4 Haaransilta-Räinänperä, vrt TY1)
TY 6: Muut tiet	<ul style="list-style-type: none"> • elinkeinoelämän kuljetusten turvaaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • tiedotus liikenteellisistä häiriöistä, sää- ja keliolosuhteista 	<ul style="list-style-type: none"> • vt 27, 28 • kt 58, 63, 76, 78, 81, 86, 88, 89 • Muut kaupunkiseudut: <ul style="list-style-type: none"> ○ Raahe ○ Kuusamo ○ Kajaani ○ Ylivieska

2.5 Liikenteen seurannan laatutaso nykytilassa 2003 Oulun tiepiirissä

Tiejakson liikenteen seurannan taso on määritetty yhteysvälin ja tiejakson liikenteellisiä ominaisuuksia kuvaavien tunnuslukujen perusteella:

- KVL
- Yli 100 km:n matkojen määrä (ajon/vrk)
- Raskaiden ajoneuvojen osuus KVL:stä
- HEVA-tiheys
- Ruuhkan esiintyminen
- Muut erityistekijät (yhteysvälillä erityiskohde, TERN -tie)

Liitteessä 3 on esitetty liikenteen seurannan laatutasot ja niiden ominaisuudet. Kuvassa 8 on esitetty liikenteen seurannan laatutaso Oulun tiepiirin alueella.



Kuva 8. Liikenteen seurannan laatutaso runkoverkon yhteysväleillä Oulun tiepiirin alueella ja Oulun kaupunkiseudun tiejaksoilla. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. 2003. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002)

2.6 Oulun seudun liikennetelematiikan sovellukset ja palvelut

Oulussa vuonna 2003 käytössä olevia tiepiirin hallinnoimia telematiikan sovelluksia ja palveluita:

Muuttuva nopeusrajoitusjärjestelmä

Oulun kohdalla vt 4:llä välillä Kontinkangas - Laanila (3 km) on käytössä keli- ja liikennetilanteen mukaan automaattisesti ohjautuva muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien järjestelmä. Järjestelmään kuuluu valokuituverkkoon yhdistettyä 7 led-opastetta, 1 tiesääasema, 2 liikenteen mittauspistettä (LAM) sekä ohjauskoneet Oulun ja Tampereen liikennekeskuksissa. Lisäksi järjestelmään liittyy kolme keli-/liikennekameraa liikenteen ja kelin seurantaan sekä koulujen kohtien (5 kohdetta) muuttuvat nopeusrajoitusmerkit. Lapin tiepiirin Kemi-Tornio (16 km) muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien ohjaus on myös integroitu järjestelmään. Järjestelmää on mahdollisuus ohjata liikennekeskuksesta myös manuaalisesti viranomaisten esittämien ohjauspyyntöjen ja liikennekamerakuvasta tehtävien havaintojen perusteella.

Liikenteen ja kelin seuranta

Oulun tiepiirin alueella *liikenteen seuranta* on järjestetty liikenteen automaattisten mittauspisteiden eli LAM-pisteiden (47 kpl) avulla. Tulevaisuudessa laitteeseen sijoitettavan älyn myötä LAM-pisteitä voidaan hyödyntää liikenteen seurannassa nykyistä paremmin. Matkapuhelinseuranta voidaan mahdollisesti hyödyntää pitkien linkkivälien liikenteen seurannassa. Kamerapohjaisella seurannalla voidaan täydentää edellä mainittuja seurantamuotoja.

Kelitiedot saadaan automaattisesti liikennekeskukseen ja urakoitsijoille Tiesääwindowsin ja webtiesään kautta. Havainnot perustuvat tiestöllä olevilta tiesääasemilta (34 kpl) 10-30 minuutin välein automaattisesti kerättävään dataan. Tulevaisuudessa järjestelmästä saadaan mahdollisesti automaattisesti analysoitua tietoa nopeasti käytettäväksi. Keliä seurataan lisäksi keli- ja liikennekameroilla (39 kpl). Keli- ja liikennekameroiden kuvaa voidaan seurata ajantasaisesti internetselaimen kautta.

Liikenteelle tiedottaminen

Tiehallinnon liikennekeskus verkostona tiedottaa 24h/vrk liikenteen häiriöistä, kelistä, tiesäästä, painorajoituksista ja tietöistä eri joukkotiedotusmedioiden kautta (mm. TV, DigiTV, radio, teksti-TV, Internet, Tieinfopisteet). Tiedottamisen palvelut liikennekeskus tuottaa analysoimalla oman havainto-asetemaverkon tiesää- ja liikennetietoa, muilta ostettua tietoa (tutka- ja satelliittikuvat, sääennusteet) sekä tienkäyttäjä-, urakoitsija- ja viranomaispalautteena saatua dataa ja informaatiota.

Oulun seudun liikennetelematiikkahankkeet

Vuonna 2003 käytössä olevia Oulun kaupungin ja muiden toimijoiden hallinnoimia telematiikan sovelluksia ja palveluita:

TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

- Pysäköinnin mobiilimaksaminen
- Oulun matkojen yhdistelykeskus
- Pysäköinnin ohjaus
- Kunnossapidon mobiiliseuranta
- Joukkoliikenneoperaattorin ovelta ovelle reitinopastus
- Joukkoliikenteen WAP-palvelu
- Automaattinen liikennelaskenta

Näiden lisäksi käynnissä olevia liikennetelematiikkaan liittyviä kehityshankkeita ovat mm.

- ProTelio- Oulun seudun liikennejärjestelmä osana tietoyhteiskuntaa
- Oulun seudun liikennevalot 2020 (Oulun kaupunki ja Tiehallinto)
- OULA eli Oulun seudun paikallisliikenteen reaaliaikainen matkustajainformaatio ja liikennevaloetuuudet (Oulun kaupunki, joukkoliikenteen liikennöitsijät ja Tiehallinto)
- SMART ROTUAARI - Liikkujien opastus kävelykadulla
- AULI - Automaatioaste liikennetelematiikassa
- Kaupunkikortin liikennesovellukset
- Mobiilisovellusten kehittäminen Octopus-projektissa (www.mobileforum.org)
- Oulun seudun WLAN-verkkokokeilu panOULU

3 LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUIDEN KEHITTÄMINEN

3.1 Oulun tiepiirin liikenteen hallinnan palvelukonsepti

Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri (TelemArk) jakaa liikenteen hallinnan palvelut seuraavasti:

- Liikenteen tiedotustoiminnot (T1-T6)
- Kysynnän ohjauksen toiminnot (KYS1-KYS9)
- Liikenteen ohjaustoiminnot (O1-O7)
- Kaluston ja kuljetusten hallinta (KAL1-KAL6)
- Häiriönhallinnan toiminnot (HÄH1-HÄH4)
- Kuljettajan tukijärjestelmät (KULJ1-KULJ11)
- Valvontajärjestelmät (V1-V5)

Näiden palvelujen ja toimintojen sisältö on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

Selvitystyössä määriteltiin kansallisista liikenteen hallinnan palveluista ja toiminnoista ne, jotka työn ohjausryhmä sekä asiantuntija-arvioita antaneet tahot katsoivat parhaiten olevan hyödynnettävissä Oulun tiepiirissä.

Taulukko 2. Oulun tiepiirin liikenteen hallinnan palvelut, toiminnot ja toteuttajat 2010

LIKENNETELEMATIIKAN JA LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINTO			LVM = Liikenne- ja viestintäministeriö TIEP = Tiepiiri LK = Tiehallinnon liikennekeskus OUKA = Oulun kaupunki KU = Kunnat PO = Poliisi PT = palveluntarjoajat
LIIKENTEEN TIEDOTUS (T)			O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue
1	Tiedotus kulkumahdollisuuksista	T	LVM
2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tieistöistä	T	LK, OUKA, KU
3	Tiedotus säästä ja kelistä	T	LK
4	Tiedotus reiteistä, matkailu- ja oheispalveluista	T	TIEP, OUKA, PT
5	Tiedotus pysäköintitarjonnasta	O	TIEP, OUKA
6	Tiedotus joukkoliikenne-matkustajille	O	TIEP, OUKA
KYSYNNÄN OHJAUS (KYS)			
1	Liityntäpysäköinti	O	TIEP, OUKA, KU
LIIKENTEEN OHJAUS (O)			

LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUIDEN KEHITTÄMINEN

LIIKENNETELEMATIIKAN JA LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINTO			LVM = Liikenne- ja viestintäministeriö TIEP = Tiepiiri LK = Tiehallinnon liikennekeskus OUKA = Oulun kaupunki KU = Kunnat PO = Poliisi PT = palveluntarjoajat
	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue		
1	Liittymien ja väylien ohjaus liikennevaloin	T	TIEP, OUKA, KU
2	Verkon ohjaaminen liikennevaloin	O	TIEP, OUKA, KU
3	Liikennevaloetudet	O	TIEP, OUKA
4	Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein	T	TIEP, OUKA, KU
5	Nopeudenohjaus	T	TIEP
6	Vaihtoehtoistilanteille opastaminen muuttuvien opastein	O	TIEP, OUKA, KU
KALUSTON JA KULJETUSTEN HALLINTA (KAL)			
3	Riskikuljetusten hallinta	T	TIEP, OUKA
5	Kunnossapitokaluston ja -toimintojen hallinta	T	TIEP, OUKA
HÄIRIÖNHALLINTA (HÄH)			
1	Liikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	T	TIEP, OUKA, KU
2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	T	TIEP, OUKA, KU
3	Joukkoliikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	O	TIEP, OUKA
4	Joukkoliikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	O	TIEP, OUKA
VALVONTAJÄRJESTELMÄT (V)			
1	Automaattinen nopeusvalvonta	T	TIEP, PO
2	Automaattinen risteysvalvonta (punaista päin ajo)	T	TIEP, OUKA, PO
5	Automaattinen kaistan käytön valvonta	O	OUKA, PO

3.2 Liikenteen tiedotus

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjojen mukaan liikenteen tiedotus on joukkotiedotusta liikenteen sujuvuudesta, säästä ja kelistä sekä onnettomuuksista, tietöistä ja suurista yleisötahtumista.

Työn ohjausryhmä määritteli seuraavat painopistealueet tiedotuspalvelujen kehittämiseksi koko tiepiirin alueella liikenteen hallinnan linjausten mukaisesti:

- tiedottaminen tiesää- ja keliolosuhteista urakoitsijoille ja tienkäyttäjille
- tiedottaminen häiriötilanteista siten, että viranomaiset ja tienkäyttäjät saavat tiedon häiriöstä ja sen kestosta riittävän nopeasti.

Lisäksi tiepiirin alueella kehitetään tiedottamista kulkumahdollisuuksista, reiteistä, matkailu- ja oheispalveluista. Oulun seudulla kehitetään edellisten lisäksi tiedottamista pysäköintitarjonnasta ja tiedotusta joukkoliikenteen matkustajille.

3.3 Kysynnän ohjaus

Kehitetään mahdollista liityntäpysäköinnin ohjausta Oulun seudulla siten, että erikseen valituista kohteista, kuten moottoritien eritasoliittymien läheisyydestä, mahdollistetaan siirtyminen joustavasti joukkoliikenteeseen.

3.4 Liikenteen ohjaus

Koko tiepiirin alueella liikenteen ohjauksen kehittämistoimenpiteet kohdistuvat liittymien ja väylien ohjaukseen liikennevalojen avulla, nopeuden ohjaukseen muuttuvilla nopeusrajoituksilla sekä paikallisesti varoitaviin muuttuviin opasteisiin. Oulun seudulla kehitetään edellisten lisäksi verkon ohjaamista liikennevaloin sekä liikennevaloetuuksia.

Muuttuvia nopeusrajoitusjärjestelmiä käytetään moottoriväylillä sekä pääteiden ongelmaosuuksilla ja kaupunkiseuduilla. Muuttuvia nopeusrajoitusjärjestelmiä ei toteuteta, jos tielle on odotettavissa merkittäviä muita näitä korvaavia parantamistoimenpiteitä. Toteutettavien järjestelmien päätoimintatapa on automaattiohjaus kelin ja liikennetilanteen mukaan.

Seudun yleiskaavat ja niihin liittyvä liikennejärjestelmäsuunnittelu antavat raamit liikennevalojärjestelmän kehittämiselle. Kaavat määrittelevät tulevaisuuden maankäytön ja sitä kautta syntyvät tarpeet liikennejärjestelmälle.

Vuoden 2002 lopussa aloitettiin Oulun seudun liikennevalot 2020 – kehittämishanke, jonka tarkoituksena on paitsi selvittää tarpeet ja toteutustavat pitkälle tulevaisuuteen niin myös muuttaa liikennevalojen toiminta paremmin nykytilannetta vastaavaksi. Kaikki liittymät sekä tie- ja katujaaksot käydään läpi vuoden 2005 puoleen väliin mennessä. Hankkeessa on esitetty myös liikennevaloetuuksia koskevat kehittämisen periaatteet ja kohteet Oulun seudulla. Hanke toteutetaan Oulun kaupungin ja Tiehallinnon yhteistyönä.

3.5 Kaluston ja kuljetusten hallinta

Tiepiirin alueella keskitytään kaluston ja kuljetusten hallinnassa tasapuolisen tiedon antamiseen tiesää- ja keliolosuhteista sekä häiriötilanteista kuljetusten järjestäjille.

3.6 Häiriönhallinta

Häiriönhallinnassa keskitytään koko tiepiirin alueella liikenteen häiriötilanteiden hallintaan ja hoitamiseen. Lisäksi Oulun seudulla otetaan erityisesti huomioon joukkoliikenne. Häiriönhallinta kohdistuu myös erityisesti Oulun seudun moottoritieosuudelle. Viranomaisyhteistyöllä pyritään poistamaan häiriöt mahdollisimman nopeasti, jossa liikennekeskus toimii tiedonvälittäjänä eri toimijoille.

Tiedon saanti häiriöistä perustuu ensisijaisesti poliisin, pelastusviranomaisen, kunnossapitourakoitsijoiden ja tienkäyttäjien havaintoihin. Viranomaisyhteistyöllä pyritään poistamaan häiriöt mahdollisimman nopeasti, jossa liikennekeskus toimii tiedonvälittäjänä eri toimijoille.

3.7 Valvontajärjestelmät

Oulun tiepiiri näkee liikenteen valvonnan yhdessä liikenneympäristön kehittämisen ja liikennekasvatuksen kanssa erittäin merkittävänä tekijänä pyrittäessä vähentämään vakavia tieliikenneonnettomuuksia. Lisäksi kokemukset automaattisesta liikennevalvontajaksosta valtatiellä 4 Oulun eteläpuolella ovat erittäin myönteiset.

Valvontajärjestelmistä kehitetään koko tiepiirin alueella automaattista nopeus- ja risteysvalvontaa. Lisäksi Oulun seudulla voidaan kehittää automaattista kaistan käytön valvontaa.

4 TIEVERKON ONGELMAKOHTEET

4.1 Yleistä

Oulun tiepiirin alueen ongelmallisia tiejaksoja on selvitetty esitettyjen rajausten mukaisesti. Tiejaksojen ongelmat voivat olla

- ongelmia liikennevirran sujuvuudessa
- tiejaksoja tai yksittäisiä ongelma-kohtia joissa esiintyy runsaasti liikenne-onnettomuuksia tai kohteita jotka koetaan turvattomiksi
- keliongelmaisia kohteita
- eläinonnettomuuskasauksia

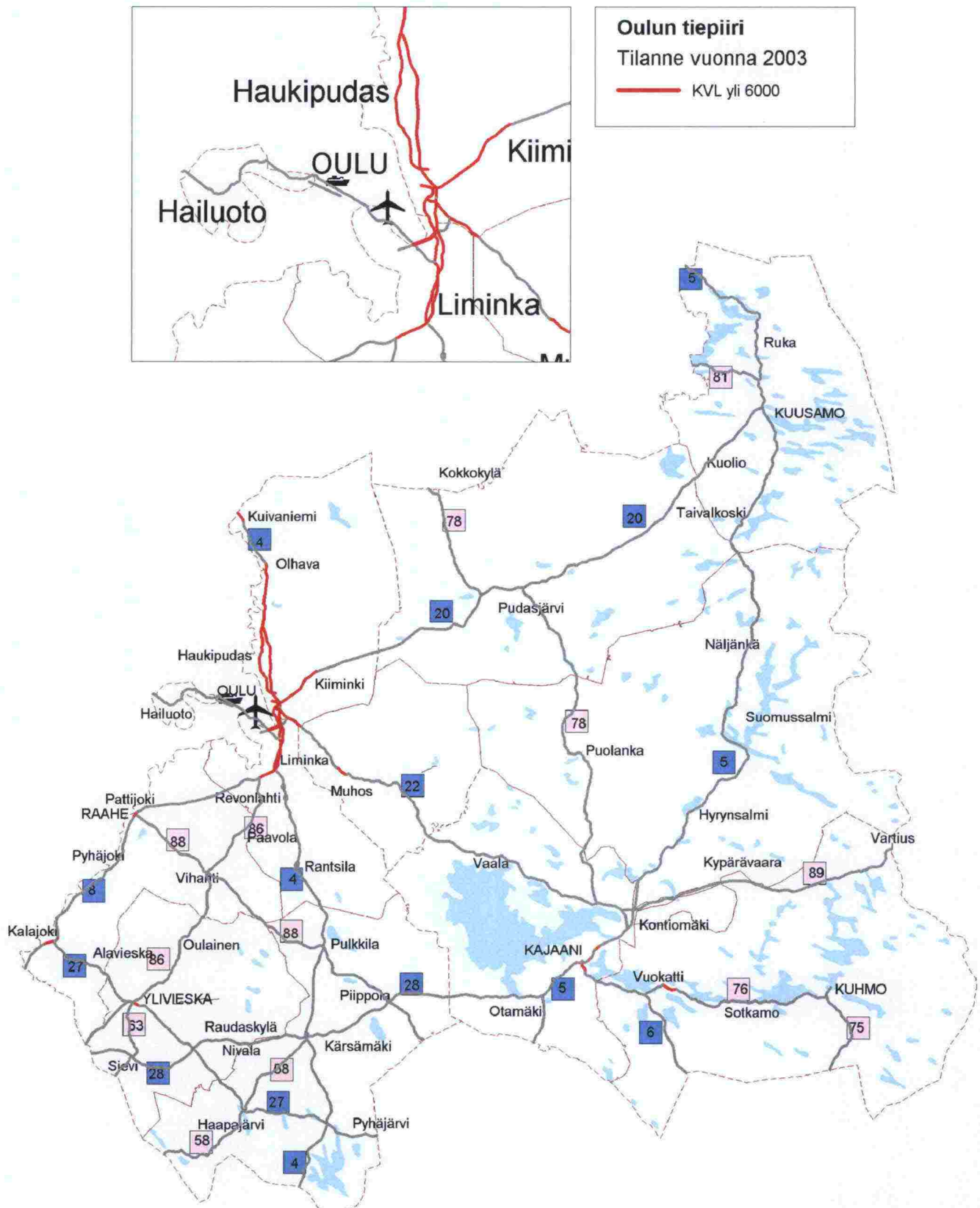
Ongelmalliset tiejaksot selvitettiin keräämällä lähtötietoja sekä tiepiirin telemattisilta laitteilta, että erilaisista rekistereistä (tierekisteri, tiestörekisteri, onnettomuusrekisteri, asiakaspalauterekisteri, jne). Tiejaksojen määrittämisessä kuultiin myös asiantuntijoita, kuten Tiehallinnon edustajia, tiemestareita ja liikennekeskuksen henkilöstöä.

4.2 Liikennemäärät / ruuhkautuminen

Oulun tiepiirin alueella seuraavien tiejaksojen liikennemäärät ovat yli 6000 ajon/vrk. Näillä tieosuuksilla liikenteen häiriötilanteet korostuvat.

- vt 4 Haaransilta.Oulu
- vt 4 Oulu-Olhava
- vt 4 Kuivaniemi- lapin piirin raja
- vt 5 Kajaani-Jormua
- vt 8 Kalajoen kohta
- vt 8 Raahen kohta
- vt 8 Limingan kohta
- vt 20 Oulu –kiiminki
- vt 20 Pudasjärvi
- vt 20 Kuusamon keskusta
- vt 22 Oulu – Madekoski
- vt 22 Muhoksen keskusta
- vt 28 Ylivieskan itäpuoli
- kt 76 Vuokatti-Sotkamo
- mt 815 Oulu -Lentokenttä
- mt 847 Oulu –Räinänperä

TIEVERKON ONGELMAKOHTTEET

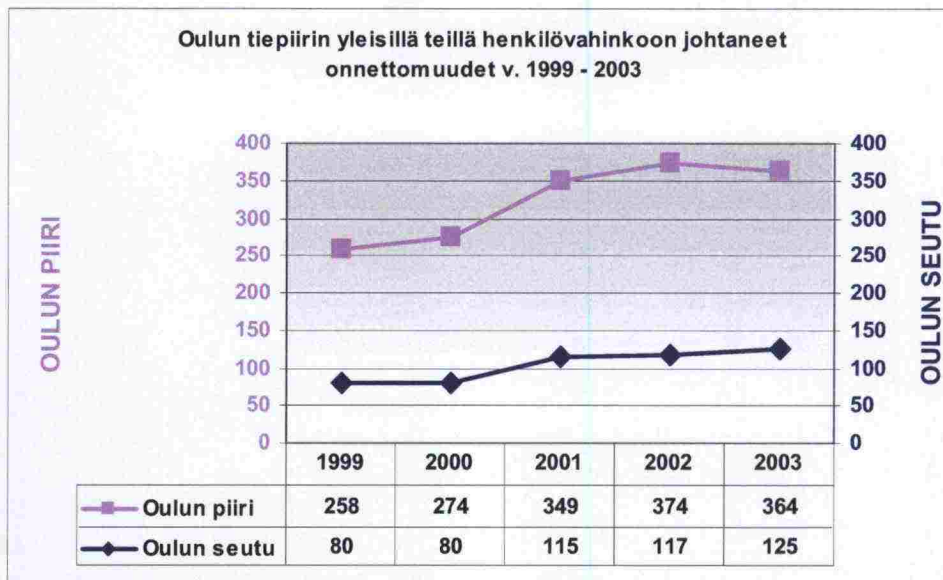


Kuva 9. Tieosuudet joilla liikennemäärä on yli 6000 ajoneuvoa/vuorokaudessa

4.3 Liikenneturvallisuus

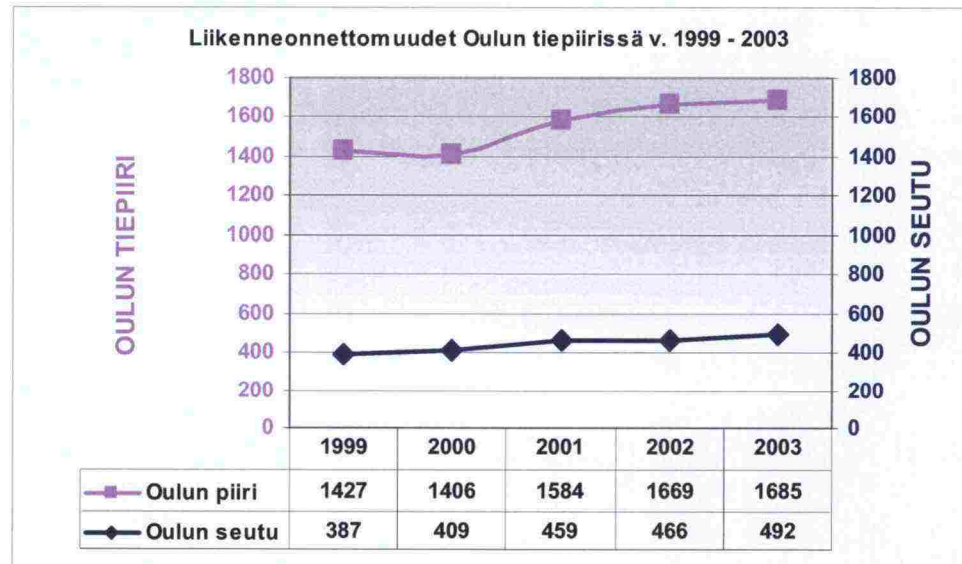
Oulun tiepiirin alueella liikenneonnettomuudet ovat olleet lievässä nousussa viimeisten viiden vuoden aikana.

Onnettomuusanalyysissä etsittiin tiekokonaisuuksia, joilla työmatkaliikenteen onnettomuuksien osuus oli yli 35 % kaikista onnettomuuksista sekä osuuksia, joilla tapahtuneista onnettomuuksista yli 50 % oli työmatkaliikenteen onnettomuuksia mikäli onnettomuuksien kokonaislukumäärä oli yli 5 kappaletta. Myös viikonloppuliikennettä tarkasteltiin.



Kuva 10. Oulun tiepiirin yleisillä teillä henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet v. 1999 – 2003. (Oulun seutu: Oulu, Kempele, Oulunsalo, Hailuoto, Kiiminki, Haukipudas, Muhos, Tyrnävä, Liminka ja Lumijoki.)

TIEVERKON ONGELMAKOHTTEET



Kuva 11. Liikenneonnettomuudet Oulun tiepiirissä v. 1999 –2003.

Työmatkaliikenteen aikana suhteellisesti vaarallisimpia tieosuuksia olivat

- mt 847 Oulu – li
- vt 20 Oulu – Arkala
- vt 22 Oulu – Madekoski
- vt 8 Raahe – Pattijoki
- vt 5 Kajaani – Jormua
- kt 76 Vuokatti – Sotkamo
- vt 27 Nivala – Oksava

Onnettomuusanalyysissä etsittiin tiekokonaisuuksia, joilla tapahtuneista onnettomuuksista yli 60 % oli tapahtunut viikonloppuna.

Viikonloppuliikenteen aikana tapahtui erityisen paljon onnettomuuksia

- vt 4 Oulu – Haukipudas
- vt 4 Oulun kohta

Eläinonnettomuuskeskittymistä valittiin ne tiejaksot, jotka sijoituivat 10 pahimman jakson joukkoon, jolloin onnettomuusmäärä oli vähintään 11 kpl.

Pahimmat eläinonnettomuuskeskittymät olivat

- vt 8 Kalajoella, Pyhäjoella (nykyisin riista-aita), Pattijoella sekä Limingas-
sa (nykyisin riista-aita)
- vt 4 Temmeksellä, Kempeleessä sekä iissä
- vt 20 Kiiminki – Arkala
- kt 63 Ylivieskan eteläpuolella
- vt 20 Pudasjärvi – Taivalkoski sekä
- erillisenä kohteena vt 8 Limingan länsipuoli (riista-aidan aukkokohta)

Ongelmallisia tiejaksoja haettiin kohteista, joilla on sekä henkilövahinko-
onnettomuusaste että henkilövahinko-onnettomuustiheys keskimääristä

merkittävästi suuremmalla tasolla. Analyysit perustuvat vuosien 1997-2002 Oulun tiepiirin tieverkolla tapahtuneisiin henkilövahinko-onnettomuuksiin.

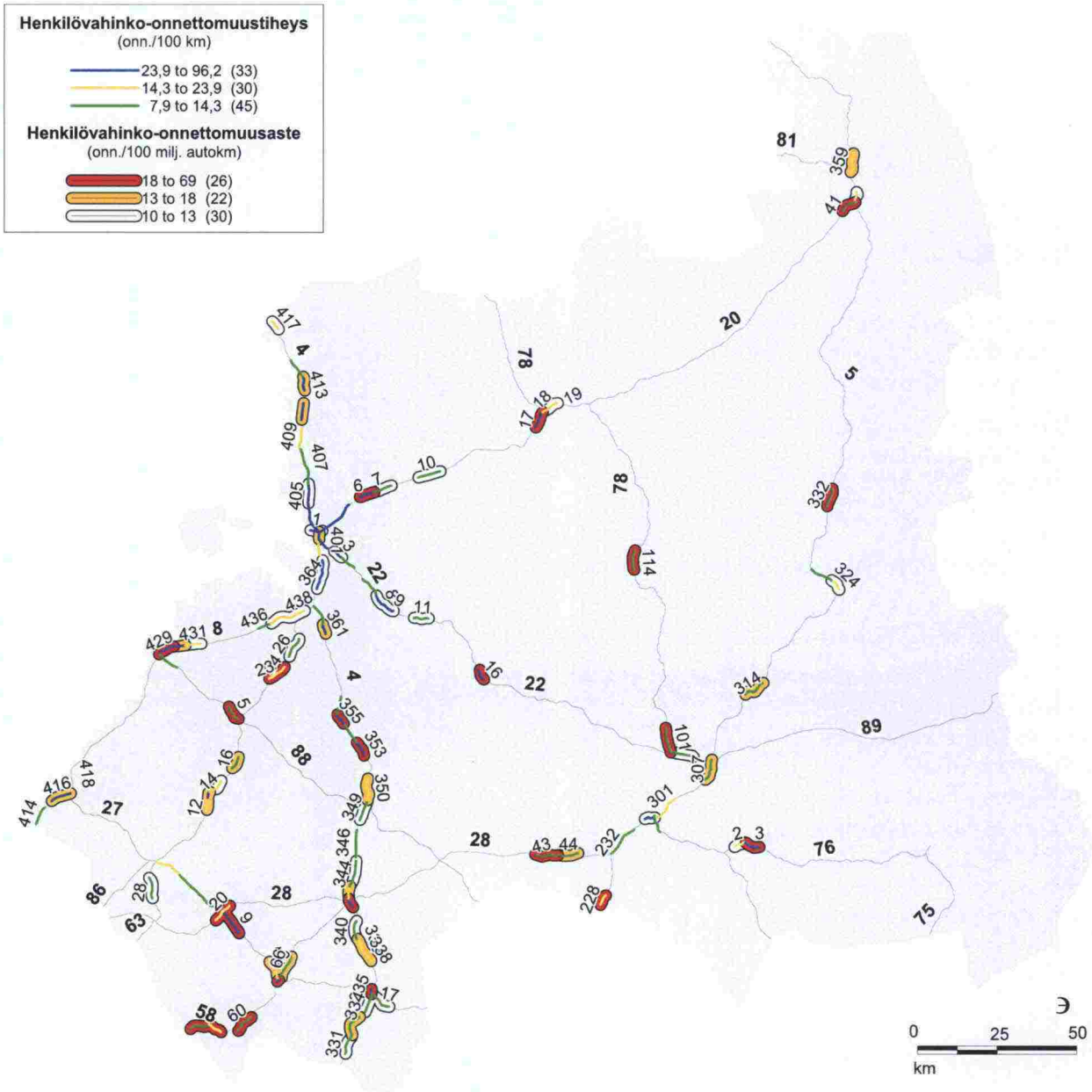
Henkilövahinko-onnettomuustiheys/ -aste oli erityisen suuri (onnettomuus tiheys > 23,9 onn. / 100 km, onnettomuusaste > 18 onn. / 100 milj. ajo km)

- vt 4 Oulun kohta
- vt 4 Räänänperä – Olhava
- vt 20 Kiiminki – Hannusperä
- vt 20 Pudasjärvi
- vt 8 Raahe – Pattijoki
- vt 27 Nivala – Oksava
- kt 76 Vuokatti – Sotkamo

Selvityksen aikana asiantuntija-arvioissa esiin tulleita kohteita jotka koetaan turvattomiksi (mm. läheltä piti -tilanteita, koululaisilla vaikeuksia ylittää tie):

- Vt 8 Raahe (liittyvä liikenne, kevyt liikenne)
- Vt 5 Kajaani, liittyvä liikenne (kevyt liikenne, liittyvä raskas liikenne)
- Vt 4 Kuivaniemi (koulu)
- Vt 27 Tynkä, Kalajoki (koulu)
- Vt 28 Jokikylä, Sievi (koulu)
- Vt4/27 Vaskikellon liittymä (ylittävä ja liittyvä liikenne, pääsuunnan nopeus)
- Vt 27 Raudaskylä (kevyt liikenne)
- Mt 815 Vihiluoto, liittyvä liikenne (liittymä)
- Kt 86 Kangas, Ylivieska (kevyt liikenne, koulu)
- Vt 8 Liminka, liittyvä liikenne (muuttuva nop.raj)

TIEVERKON ONGELMAKOHTTEET



Kuva 12. Valta- ja kantateiden tieosat, joilla vähintään kolme henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vuosina 1998-2002 sekä onnettomuustiheys vähintään 5,1 tai onnettomuusaste vähintään 9,1. Kuvassa esitetty onnettomuusjaksojen tieosat.

4.4 Kelin ongelmakohteet

Huonolla kelillä tarkoitetaan olosuhteita, joissa ajorata on luminen sohjoinen tai jäinen paikan mikroilmastosta johtuen (muutokset tapahtuvat normaalista poiketen nopeammin eli paikallisesti voi olla huono keli, vaikka muualla ei ole). Tarkastelussa on etsitty kohteita, joissa näillä olosuhteilla sattuneita henkilövahinkoja on suhteessa paljon enemmän verrattuna normaalin kelin onnettomuuksiin.

Huonon kelin aikana tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella pahimpia tieosuuksia ovat

- vt 20 välillä Jääli – Arkala
- vt 20 Pudasjärven keskustan molemmin puolin
- vt 22 Muhoksen itäpuolella
- vt 5 piirin raja – Murto-perä

4.5 Muut kohteet

Tiemestareiden kyselyiden perusteella tulivat esille seuraavat kohteet. Hailuodon lautta ei ole varsinainen ongelmakohde, mutta sen palveluiden kehittäminen on ajankohtaista.

- vt 5 Seitenjärven pengertie: vaikea kohde talvihoidon kannalta
- mt 816 Hailuodon lautta: tiedotus lauttaliikenteestä (seuraava lautta, häiriötilanteet)

4.6 Yhteenveto moniongelmaisista kohteista

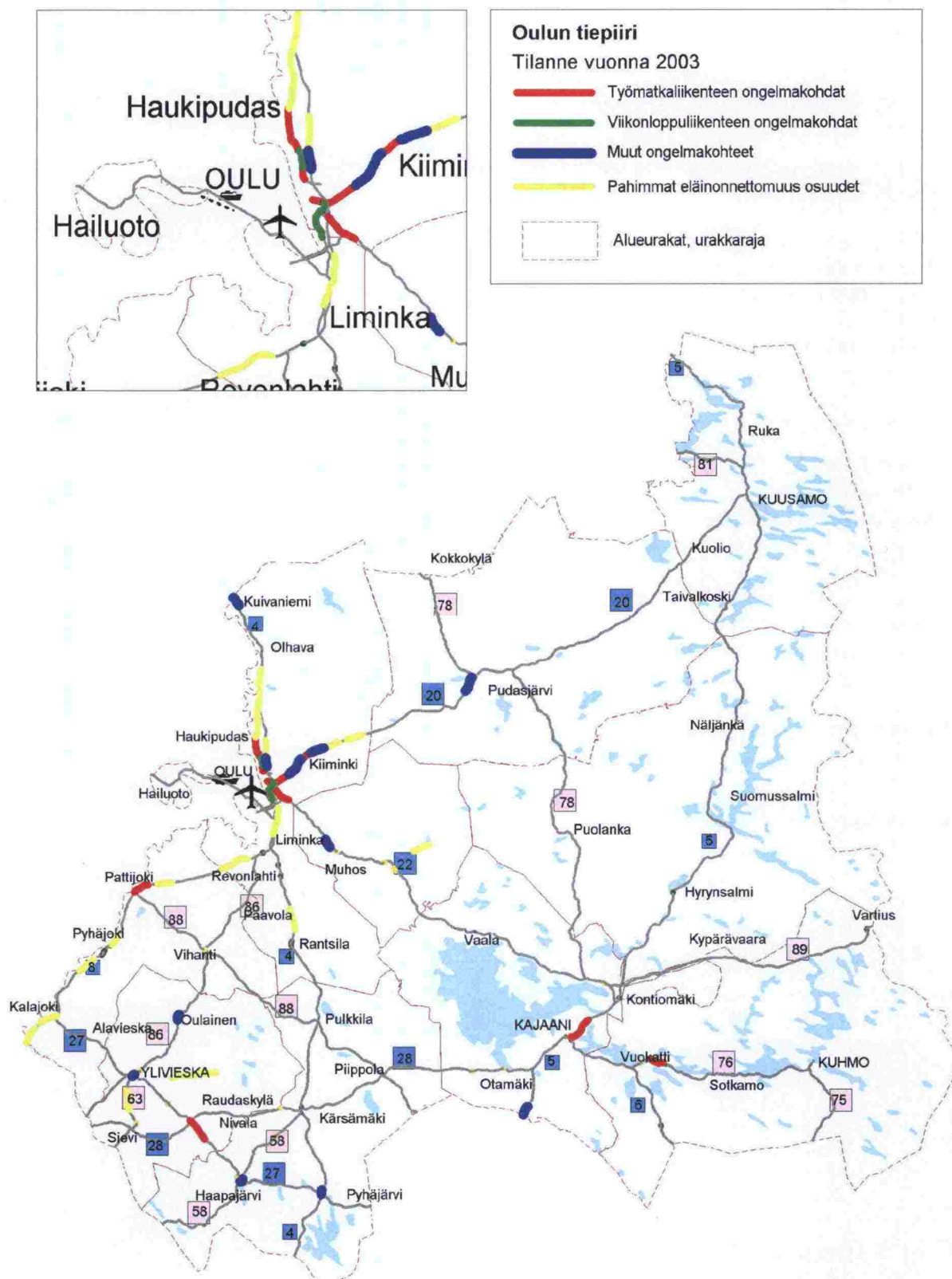
Ongelmat keskittyvät tiejaksoille, joilla liikennemäärät ovat suuria. Moniongelmaisista kohteista ovat

- vt 4 Oulu – Olhava
- vt 8 Liminka – Haaransilta
- vt 8 Raahen – Pattijoki
- vt 20 Oulu – Arkala
- vt 22 Oulu – Madekoski
- vt 22 Muhos – Hyrkäs
- vt 5 Kajaani – Jormua
- kt 76 Vuokatti-Sotkamo
- vt 27 Nivala – Oksava
- mt 847 Oulu – Ränänperä

Tiemestareiden mukaan ongelma-kohteita ovat vt 8 Raahen kohdat liittymät, hirvivaara Kalajoella, Pyhäjoella, Revonlahdella ja Limingassa. Vt 5:llä ja vt 20:llä Koillismaalla on muutama isompi mäki, joissa esiintyy liukkaus- ja ohi-tusongelmia. Yksittäinen ongelma-kohta on vt 5:llä, Hyrynsalmella Seitenoikean järven kohdalla, jossa valtatie sijaitsee penkereellä kahden järven välillä. Talvisin kunnossapitokalusto joutuu päivystämään paikalla, koska tie häviää lumen alle. Kajaanis- sa vt 5/vt 6 väliset rampit ovat erityisen liukkaita talvisin.

Kuvassa 13 on esitetty tiepiirin ongelma-kohteet yhteenvedon-omaisesti. Kuvan kohteet sisältävät sujuvuusongelmat, onnettomuudet ja turvattomiksi koetut kohteet (asiantuntijahaastattelujen perusteella) sekä keliongelmaiset kohteet (myös asiantuntijahaastattelujen perusteella). Osa näistä kohteista ovat moniongelmaisia kuten esimerkiksi Raahen kohta.

TIEVERKON ONGELMAKOHTTEET



Kuva 13. Ongelmakohteiden yhteenveto

5 ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET

5.1 Perinteinen ongelmanratkaisu

Selvitystyössä kartoitettiin ns. perinteiset ongelmaratkaisukeinot ja toimenpiteet, joita edellä mainittuihin ongelmakohteisiin on ehdotettu käytettäväksi.

Apuna tarkastelussa käytettiin viime vuosina tehtyjä kehittämisselvityksiä ja hankekortteja sekä niissä esitettyjä toimenpide-ehdotuksia. Myös muut selvitykset huomioitiin. Uusia perinteisiä ratkaisuja ei tässä työssä suunniteltu. Tarkempi kuvaus ongelmakohteista kokonaisuudessaan ko. teillä on liitteessä 2 (Ongelmakohteiden toimenpiteet; perinteinen ratkaisu) sekä mainittujen teiden kehittämisselvityksissä ja hankekorteissa.

Perinteisiä ratkaisuja voivat olla mm:

- nopeusrajoitusten tarkistus
- tien geometrian parantaminen
- taajamien liittymäjärjestelyjen parantaminen
- tieympäristön parantaminen (kaiteet, valaistus)
- paikalliset liikenneturvallisuuskohteet
- siltojen leventäminen
- tienvarsipalveluiden kehittäminen
- kevyen liikenteen väylien kehittäminen
- liikennevalojärjestelmät

Perinteiset toimenpide-ehdotukset ongelmakohteisiin, vaikutukset ja kustannukset

Taulukko 3. Perinteiset toimenpide-ehdotukset ongelmakohteisiin, vaikutukset ja kustannukset

Tiejakso	ongelma	toimenpide	vaikutus	kustannus M€
vt 4 Haaransilta - Ouluntulli	työmatkaliikenne, viikonloppuliikenne, ajoittaiset keliongelmat	eritasoliittymät	liikenneturvallisuus ja sujuvuus parane	
vt 4 Ouluntulli - Raitotie	työmatkaliikenne, viikonloppuliikenne, tien ja rampien geometria, liittymätiheys, häiriöherkkyys	lisäkaistoja ja lisäramppi		
vt 4 Kello - Räinänpää	henkilövahinko-onnettomuudet, viikonloppuliikenne	toinen ajorata, joukko-liikennejärjestelyt	liikenneturvallisuus ja sujuvuus parane, joukkoliikenteen nopeuserojen turvallisuusriski pienenee	16,7

ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET

Tiejakso	ongelma	toimenpide	vaikutus	kustannus M€
vt 4 Ränänperä - Olhava	henkilövahinko- ja eläinonnettomuudet	liittymien porrastaminen, kiertoliittymä, kevyen liikenteen väylä, ohituskaista, väistötila	liittymien toimivuus ja turvallisuus paranee, kevyen liikenteen olosuhteet paranevat, turvallisuus ja sujuvuus paranevat	8,4
vt 5 Kajaan i-Jormua	työmatkaliikenne	täristävä reunaviiva		0,8
vt 5 piirin raja - Murto-perä	keliongelmainen			
vt 5 Seitenjärvi	mikroilmasto (kunnossapito)			
vt 8 Raahe-Pattijoki	eläinonnettomuudet, työmatkaliikenne	eritasoliittymä, liittymän porrastaminen, kevyen liikenteen väylä	liittymäturvallisuus paranee, kevyen liikenteen turvallisuus paranee	21,8
vt 20 Oulu - Kiiminki	henkilövahinko-onnettomuudet, työmatkaliikenne, huono keli	toinen ajorata, eritasoliittymä, liittymien parantaminen, rinnakkaistie, kevyen liikenteen alikulku	turvallisuus ja sujuvuus paranee,	70,6
vt 20 Kiiminki - Arkala	henkilövahinko- ja eläinonnettomuudet, työmatkaliikenne, keliongelmainen			
vt 20 Pudasjärvi	henkilövahinko-onnettomuudet, keliongelmainen			
vt 22 Oulu - Madekoski	työmatkaliikenne	toinen ajorata, valo-ohjauksen kehittäminen, suuntaisrampit	liikenteen sujuvuus paranee	2,3
vt 22 Muhos - Hyrkäs	keliongelmainen	kevyenliikenteen alikulku ja yhteys, liittymän kanavointi,		2,2
vt 27 Nivala - Oksava	henkilövahinko-onnettomuudet, työmatkaliikenne			
kt 63 Ylivieska - Sievi	eläinonnettomuudet			
kt 76 Vuokatti - Sotkamo	henkilövahinko-onnettomuudet, työmatkaliikenne			
mt 847 Haaran-silta - Oulu - Haukipudas	työmatkaliikenne	tien kehittäminen: liittymien parantaminen, kevyen liikenteen yhteydet, joukkoliikenne		8,9

5.2 Telemaattiset ratkaisut ongelma-kohteissa

Työn tässä osassa kartoitettiin aiemmin määritellyistä ongelma-kohteista ne, joissa telemaattisten sovellusten hyödyntäminen voi tuoda ratkaisun ko. ongelmaan/ongelmiin. Telematiikan keinoin ei voida ratkaista kaikkia ongelmia, joten tarkastelussa tuodaan esille ne ongelmalajit, joihin voidaan vaikuttaa.

Telemaattisia ongelmanratkaisukeinoja voivat olla järjestelmätason keinoja kuten:

- tie- ja liikenneolojen sekä kelin seuranta
 - LAM (liikenteen automaattinen mittaus)
 - Tiesääasemat
 - Keli- ja liikennekamerat
- liikenteen tiedotus
- matkustajainformaatio (ennen matkaa, sen aikana tai sen jälkeen).

Paikallisia, kohteeseen liittyviä telemaattisia ongelmanratkaisukeinoja voivat olla:

- liikenteen tiedotus (mm. nopeusnäytöt, muuttuvat infotaulut ml. liikenteen tilannetiedotus)
- liikenteen ohjaus (mm. muuttuvat nopeusrajoitukset, muuttuvat hirvivaroitussjärjestelmät)
- kysynnän hallinta
- häiriönhallinta
- automaattivalvonta (nopeusvalvonnan lisäksi automaattivalvonta voi sisältää myös liikennevalojen noudattamisen, joukkoliikennekaistojen käytön ja kaistaohjaussjärjestelmän noudattamisen valvonnan).

Tiehallinnon strateginen projekti S12 Pääteiden parantamisratkaisut selvittää mm. mahdollisuuksia parantaa liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta uusien liikenteen hallinnan keinojen avulla. S12-projektin osa-alueen 11 Liikenteen hallinta tuloksena on syntynyt ohjejulkaisu "Telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä". Julkaisu esittää ongelmien ratkaisemiseksi seuraavien taulukoiden mukaisia telematiikan keinoja. Suositukset tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista on esitetty myös tietyyypeittäin liitteessä 4.

5.3 Toimenpide-ehdotukset ongelma-kohteisiin

Toimenpide-ehdotukset ongelma-kohteisiin perustuvat suosituksiin telematiikan ratkaisukeinoista tietyyypeittäin (Telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä, liite 4).

ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET

Taulukko 4. Tieosien ongelmat ja uusien laitteiden kappalemäärät tai jak-sot/järjestelmät

Tiejakso	Ongelma	Muuttuva nopeusrajoitus (kpl)	Muuttuva liikennetiedotus (sis. lisäkilven) järjestelmä/kpl	Liikennetiedotus (reit-tiopastus) järj.	Nopeusnäytöt (kpl)	Automaattinen nopeus-valvonta (km)
vt 4/27 Vaskikellon liittymä	kahden valtatie tasoliittymä	4				
vt 4 Haaransilta - Kempele	henkilövahinko- ja eläinonnettomuudet, ruuhkautuminen (viikon-loppuliikenne)	12	1	2		
vt 4 Kempele - Kiviniemi (Oulu)	henkilövahinko-onnettomuudet, viikon-loppuliikenne	4	1	2		
vt 4 Kiviniemi (Oulu) - Oulun eritaso	henkilövahinko-onnettomuudet, viikon-loppuliikenne	8	1	2		
vt 4 Oulun eritaso - Linnanmaa	henkilövahinko-onnettomuudet, viikon-loppuliikenne	8		2		
vt 4 Linnanmaa - Kello (Haukipudas)	henkilövahinko-onnettomuudet, viikon-loppuliikenne	4	2			
vt 4 Kello (Haukipudas) - Räinänpää	henkilövahinko-onnettomuudet, viikon-loppuliikenne	12	2	2		
vt 4 Räinänpää - Olhava	henkilövahinko- ja eläinonnettomuudet	2	2			
vt 4 Pohjois-li - Lapin läänin raja	nopeuden valvonta					35
vt 4 Kuivaniemi	kevyen liikenteen turvallisuus	4				
vt 5 Kajaani	kevyen liikenteen turvallisuus (oppilaitos), raskas liikenne	10				
vt 5 Seitenjärvi	keliongelmainen		2			
vt 8 Raahen kohta	eläinonnettomuudet, liikenteen ruuhkautuminen	10	1	2		
vt 8 piirin raja - Raahen	henkilövahinko-onnettomuudet, liittymätiheys					76
vt 8 Limingan länsipuoli	eläinonnettomuudet, riistata-aita päättyy		2			
vt 8 Liminka (Shellin kohta)	liittymätiheys, liikennemäärä	4	2			

ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET

Tiejakso	Ongelma	Muuttuva nopeusrajoitus (kpl)	Muuttuva liikennetiedotus (sis. lisäkilven) järjestelmä/kpl	Liikennetiedotus (reit-tiopastus) järj.	Nopeusnäytöt (kpl)	Automaattinen nopeusvalvonta (km)
vt 8 Oulun läänin raja - Pattijoki	nopeuden valvonta					80
vt 8 Pattijoki - Lapinkangas	nopeuden valvonta					40
vt 20 Korvenkylä-Laanila	liikenteen ruuhkautuminen			2		
vt 20 Oulu - Kiiminki	henkilövahinko-onnettomuudet, liikenteen ruuhkautuminen, (työmatkaliikenne), ke-liongelmainen	9	2	2		
vt 20 Kiiminki - Arkala	eläinonnettomuudet		2			
vt 20 Kiiminki - Poijula	nopeuden valvonta					95
vt 22 Oulu -Madedoski	liikenteen ruuhkautuminen	4		2		
vt 22 Muhos vt 27 Haapajärvi vt 4/28 Käsämäki kt 76 Sotkamo	taajaman lähestymisnopeus				4 / 1	
vt 27 Tynkä, Kalajoki	kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	4				
vt 27 Raudaskylä	kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	2				
vt 27 Ylivieska - Haapajärvi	nopeuden valvonta					60
vt 28 Jokikylä, Sievi	kevyen liikenteen turvallisuus	2				
vt 28 Vuolijoki	nopeuden mittaus				1	
kt 63 Ylivieska, Sievi	koulu	2	1			
kt 86 Kangas, Ylivieska	kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	2	2			
mt 815 Vihiluoto	liikenteen ruuhkautuminen	1				
mt 815 Oulunsalo	lautta					
mt 847 Kempele - Oulu	liikenteen ruuhkautuminen		1			

5.4 Ehdotus uusista telemaattisista laitteista

5.4.1 Kelin seuranta

Kelin seurannan laitteet ovat ensisijaisesti sijoitettu silmälläpitäen talvihoitoa ja hoidon alueurakoita. Urakka-alueilla tulee olla tarpeeksi tiheä ja oikein sijoitettu tiesääasema- ja kelikameraverkko, jotta kelin seuranta pystyy palvelemaan alueita tarkoituksenmukaisesti. Tiesääasemia on nykytilanteessa sijoitettu melko kattavasti koko tiepiirin alueelle, mutta sijoittelu on osin tehty ennen kuin nykyiset hoitourakoiden alueet on määriteltä. Tästä syystä osa laitteista sijaitsee alueurakoiden rajoilla. Verkkoa on tästä syystä tihennettävä osittain.

Uudet tiesääasemat:

- vt 5: Kuusamo,
- vt 5: Tyrävaara,
- vt 5: Suomussalmi
- vt 20: Pudasjärvi
- vt 28: Karsikas
- kt 75: Rastinkylä
- kt 89: Kypärävaara

Kelikamerat palvelevat myös talvihoitoa ja täydentävät tiesääasemaverkkoa. Kelikameroiden sijoituspaikat on valittu silmälläpitäen kelin seurannan kattavuutta ensisijaisesti alueurakoita palvelevana. Kelikamerat voivat myös toimia liikennekameroina, mutta ensisijaisena sijoitusperusteena näissä on kelin seuranta.

Uudet liikenne-/kelikamerat:

- vt 4: Haukipudas, Tupos, Rantsila, Kärsämäki
- vt 5: Kajaani
- vt 5: Kuusamo
- vt 8: Raahe
- vt 20 Oulu, 2 kpl
- vt 22 Oulu, 2 kpl
- vt 22: Vaala
- vt 27: Nivala, Haapajärvi
- vt 28: Jokikylä
- mt 815/816: Oulunsalo
- mt 816 Hailuoto
- mt 866: Korttesalmen rajanylityspaikka (Kuusamon raja-asema)

5.4.2 Liikenteen seuranta

Tieverkon liikennettä mitataan yleisen liikennelaskentajärjestelmän (YL) avulla. Mittaus tapahtuu otosmittauksina siirrettävillä mikroaalto- ja silmukkalaskimilla. Päätieverkolla tukena käytetään liikenteen automaattista mittausjärjestelmää (LAM). LAM-järjestelmän laajentamisesta alemmalle tieverkolle on keskusteltu koko järjestelmän olemassa olon ajan. Esitetyt LAM-pisteet ovat Valtakunnallisessa liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa esitetyjä (Valtaliise, Tiehallinto 58/2002). Näiden lisäksi on esitetty muutamia täydentäviä kohteita.

Tiehallinnon tavoitteena on kehittää liikennetiedon keruuta ja hallintaa laadukkaasti ja ajantasaisen liikenteen tiedottamisen ja häiriönhallinnan mahdollistamiseksi. Valtakunnallisessa liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa esitetty ajantasainen automaattinen liikenteen seurantajärjestelmä (työnimi VALTALIISE) palvelee ensisijaisesti liikennetilannetiedottamista (sujuvuus), joka on keli- ja häiriötiedottamisen ohella liikennetiedottajien tärkein työkalu ja tienkäyttäjien tärkeäksi kokema palvelu. Lisäksi ajantasainen seuranta tukee merkittävässä määrin liikennekeskuksissa tapahtuvaa alueellista liikenteen hallintaa. Yleissuunnitelman ulkopuolelle on rajattu automaattisten ohjausjärjestelmien (muuttuvat nopeusrajoitukset, varoitukset, kaistaohjaus jne.) edellyttämä liikenteen seuranta. *(Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma (Valtaliise). Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)*

Seuraavissa taulukoissa (taulukot 5 ja 6) on esitetty Liikenteen seurannan yleissuunnitelmassa Oulun tiepiirin alueelle sijoittuvat toimenpiteet.

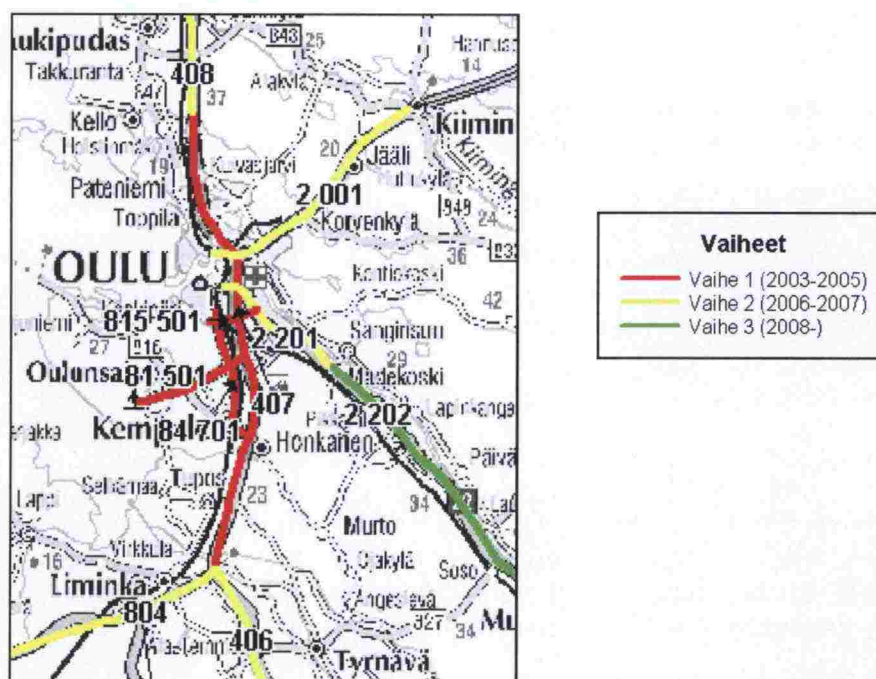
Taulukko 5. Priorisointitekijöiden keskiarvot, uusien seurantapisteiden määrä ja seurannan toteutusvaiheet moottoriväylien ja kaupunkiseutujen tiejaksoilla Oulun tiepiirin alueella. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

JAKSO no.		TIE	MISTÄ	MIHIN	TIEJAKSON ERITYISPIIRTEET	SEURANTA		
						LAATUTASO	SEUR. PIST. MÄÄRÄ	TOTEUTUSVAIHE
KAUPUNKIJAKSOT	40702	847	Oulu	Haukipudas	MO-tien rinnakkaistie	2b	2	1
	40701	4	Liminka, Haaransilta (vt 8)	Haukipudas, MO-tien loppu	Muuttuvat nop.raj.	1a	2	1
	200101	20	Oulu	Kiiminki		1b	1	2
	220101	22	Oulu, hoitoraja	Madekoski		1b	1	2
	81550101	8155	Oulu (vt 22)	Oulu, Äimärautio/Satama	Oulun satama	1a	3	1
	8150101	815	Oulu (vt 4)	Oulunsalo, Lentoasema	Lentoasema	1a	4	1
	8470101	847	Oulu	Kempele (vt 4)	MO-tien rinnakkaistie	1b	3	1

ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET

Taulukko 6. Priorisointitekijöiden keskiarvot, uusien seurantapisteidien määrä ja toteutusvaiheet muun runkoverkon tiejaksoilla Oulun tiepiirin alueella. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

JAKSO no.	TIE	MISTÄ	MIHIN	TIEOSAN ERITYISPIIRTEET	SEURANTA		
					LAATUTASO	SEUR.PIST.MÄÄR.	TOTEUTUSVAIHE
MUU RUNKOVERKKO	40801	4	Haukipudas, MO-tien loppu	Kemi, MO-tien alku		2a	2
	50501	5	Kajaani, Sotkamontie	Sodankylä (vt 4)		3	3
	60602	6	Kontiolahti (kt 73)	Kajaani (vt 5)		3	5
	80402	8	Kokkola (vt 28)	Raahe		2b	4
	40602	4	Äänekoski	Liminka, Haaransilta (vt 8)		2b	5
	50401	5	Siilinjärvi, MO-tien loppu	Kajaani, Sotkamontie		3	3
	80403	8	Raahe	Haaransilta (vt 8)		2a	5
	220201	22	Madekoski	Muhos		2a	2
	890101	89	Jokimäki (vt 22)	Valtakunnan raja, Vartius	Raja-asema	3	1
	220202	22	Muhos	Rytivaara (Kontiomäki vt 5)		3	2



Kuva 14. Liikenteen seurannan toteutusvaiheet Oulun kaupunkiseudulla. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

Valtaliisen mukaiset LAM –pisteet Oulun kaupunkijaksoilla:

- mt 847: Oulu – Haukipudas
- vt 4: Liminka, Haaransilta (vt 8) – Haukipudas, MO-tien loppu
- vt 20: Oulu – Kiiminki
- vt 22: Oulu, hoitoraja – Madekoski
- mt 8155: Oulu (vt 22) – Oulu, Äimärautio/Satama
- mt 815: Oulu (vt 4) – Oulunsalo, Lentoasema sekä Oulunsalo – mt 814
- mt 847: Oulu – Kempele (vt 4)

Valtaliisen mukaiset LAM-pisteet muualla

- Vt 4: Haukipudas, MO-tien loppu – Kemi, MO-tien alku
- vt 5: Kajaani, Sotkamontie – Sodankylä (vt 4)
- vt 6: Kontiolahti (kt 73) – Kajaani (vt 5)
- vt 8: Kokkola (vt 28) – Raahe
- vt 4: Äänekoski, Liminka – Haaransilta (vt 8)
- vt 5: Siilinjärvi, MO-tien loppu – Kajaani, Sotkamontie
- vt 8: Raahe – Haaransilta (vt 8)
- vt 22: Madekoski – Muhos
- vt 89: Jokimäki (vt 22) – Valtakunnan raja, Vartius
- vt 22: Muhos – Rytivaara (Kontiomäki vt 5)

Muut LAM-pisteet:

- mt 866: Kuusamon raja-asema
- muuttuvien nopeusrajoitusten kohteet

5.4.3 Automaattinen valvonta

Tässä työssä liikenteen automaattivalvonta on rajattu luodun palvelukonseptin mukaisesti käsittämään

- automaattisen nopeusvalvonnan (V1)
- automaattisen risteysvalvonnan (punaista päin ajon valvonnan) V2

Automaattinen nopeusvalvonta

Oulun tiepiiri näkee liikenteen valvonnan yhdessä liikenneympäristön kehittämisen ja liikennekasvatuksen kanssa erittäin merkittävänä tekijänä pyrittäessä vähentämään vakavia tieliikenneonnettomuuksia. Lisäksi kokemukset automaattisesta liikennevalvontajaksosta valtatiellä 4 Oulun eteläpuolella ovat erittäin myönteiset.

Tiepiiri on käyttänyt kohteiden omassa priorisoinnissaan liikenneonnettomuuksien määrää, tiejakson onnettomuusastetta, liikenteen mittauspisteiltä saatuja nopeustietoja sekä tien poikkileikkausta ja geometriaa. Valtakunnallisessa Automaattisen nopeusvalvonnan kohdentaminen –raportissa (Tiehallinto 34/2001) ei ole esitetty yhtään uutta jaksoa Oulun tiepiirin alueelle. Tämän työn yhteydessä ovat kuitenkin seuraavat tiejaksot nousseet esille:

- vt 4 Pohjois-li – Lapin tiepiirin raja
- vt 8 piirin eteläraja – Pattijoki
- vt 8 Pattijoki – Lapinkangas
- vt 20 Kiiminki – Poijula
- vt 27 Ylivieska – Haapajärvi

Automaattinen valvonta voitaneen tulevaisuudessa myös kytkeä muuttuviin nopeusrajoituksiin. Aihe vaatii tarkempaa selvitystä sekä pilotointia.

Automaattisen risteysvalvonnan eli päin punaista ajon valvonnan kohdistamisesta ei ole olemassa valtakunnallista yleisohjetta mutta suurin tarve saat-
taa olla liittymissä,

- jotka ovat laajoja
- joissa on paljon ajoneuvoliikenteen kanssa risteävää kevyttä liikennettä
- joissa liikenteen nopeustaso on suuri. (Lähde: Oulun seudun liikennevalot 2020. Tarveselvitys. 6.6.2003.)

Automaattista risteysvalvontaa selvitetään tarkemmin Oulun seudun liikennevalot 2020 -tarveselvityksessä.

5.4.4 Liikenteen ohjaus ja tiedotus–muuttuvat opasteet

Muuttuvat nopeusrajoitukset

Muuttuvia nopeusrajoituksia on jo käytössä valtatiellä 4 Oulun tiepiirissä. Järjestelmää on tarkoitus laajentaa siten, että se käsittää koko välin Haaran-silta-Räinänperä. Muita muuttuvien nopeusrajoitusten kohteita ovat esim. koulut vilkkaiden pääteiden kohdalla.

Muuttuvat nopeusrajoitukset

- vt 4/27 Vaskikellon liittymä
- vt 4 (Haaransilta) – Räinänperä (yhteysväliselvitys)
- vt 4 Kuivaniemi
- vt 5 Kajaanin kohta
- vt 8 Raahen kohta
- vt 8 Liminka
- vt 20 Oulu – Kiiminki
- vt 22 Oulu Madekoski
- vt 27 Tynkä, Kalajoki
- vt 27 Raudaskylä
- vt 28 Jokikylä, Sievi
- kt 86 Kangas, Ylivieska
- mt 815 Vihiluoto (liittymä)

Muuttuvat varoitukset ja opasteet

Muuttuvia varoituksia voidaan käyttää mm. eläimistä, kelistä, jonoutumisesta ja turvavälistä. Jonoutumisesta varoittaminen liittyy kaksiajorataisen osuuden muuttuessa yksiajorataiseksi. Muuttuvilla opasteilla voidaan varoittaa ja tiedottaa tienkäyttäjiä. Muuttuvien opasteiden käyttöä tulisi suosia mm. muuttuvien nopeusrajoitusten yhteydessä, jolloin syy olosuhteiden tai häiriöiden takia muuttuneesta nopeusrajoituksesta saadaan tiedotettua kuljettajalle.

Varoitukset voivat liittyä:

- keliin,
- eläimiin,

- jonoutumiseen,
- turvaväliin tai
- vaaraan.

Uudet muuttuvat varoitusmerkit

Eläin:

- vt 8 Limingan länsipuoli
- vt20 Oulu – Kiiminki – Arkala
- kt 63 Ylivieska – Sievi

Keli:

- vt 4 Haaransilta – Olhava
- vt 5 Seitenjärvi
- vt 8 Raahen kohta
- vt 8 Limingan länsipuoli
- mt 847 Kempele – Oulu

Lapsia:

- kt 86 Kangas – Ylivieska

Liikenteen tiedotusopasteet

Muuttuvilla opasteilla voidaan myös tiedottaa tienkäyttäjiä. Muuttuvien opasteiden käyttöä tulisi suosia mm. muuttuvien nopeusrajoitusten yhteydessä, jolloin syy olosuhteiden tai häiriöiden takia muuttuneesta nopeusrajoituksesta saadaan tiedotettua kuljettajalle.

Muuttuvilla tiedotusopasteilla voidaan erikseen tiedottaa mm. seuraavista olosuhteista:

- liikennetilanne ja -häiriöt
- tiesää ja keli
- reitinvalinta

Oulun seudulla on tarvetta tiedottaa ja opastaa etenkin liikennetilanteista liittyen mm. nopeusrajoitusten muuttumiseen, ruuhkautumisesta sekä suurtahtumista. Lisäksi on esitetty tiedottamista Hailuodon lauttaliikenteestä (seuraava lauttavuoro, häiriöt).

Uudet *muuttuvat tiedotusopasteet* sijoitetaan Oulun sisääntuloteille (välit ilmoitettu ajosuunnan mukaan):

- vt 4 Haaransilta – Ränänperä
- vt 8 Raahen kohta
- vt 20 Korvenkylä – Laanila
- vt 20 Oulu
- vt 22 Oulu
- mt 815/816 Oulunsalo – Hailuoto (Hailuodon lauttaliikenne)

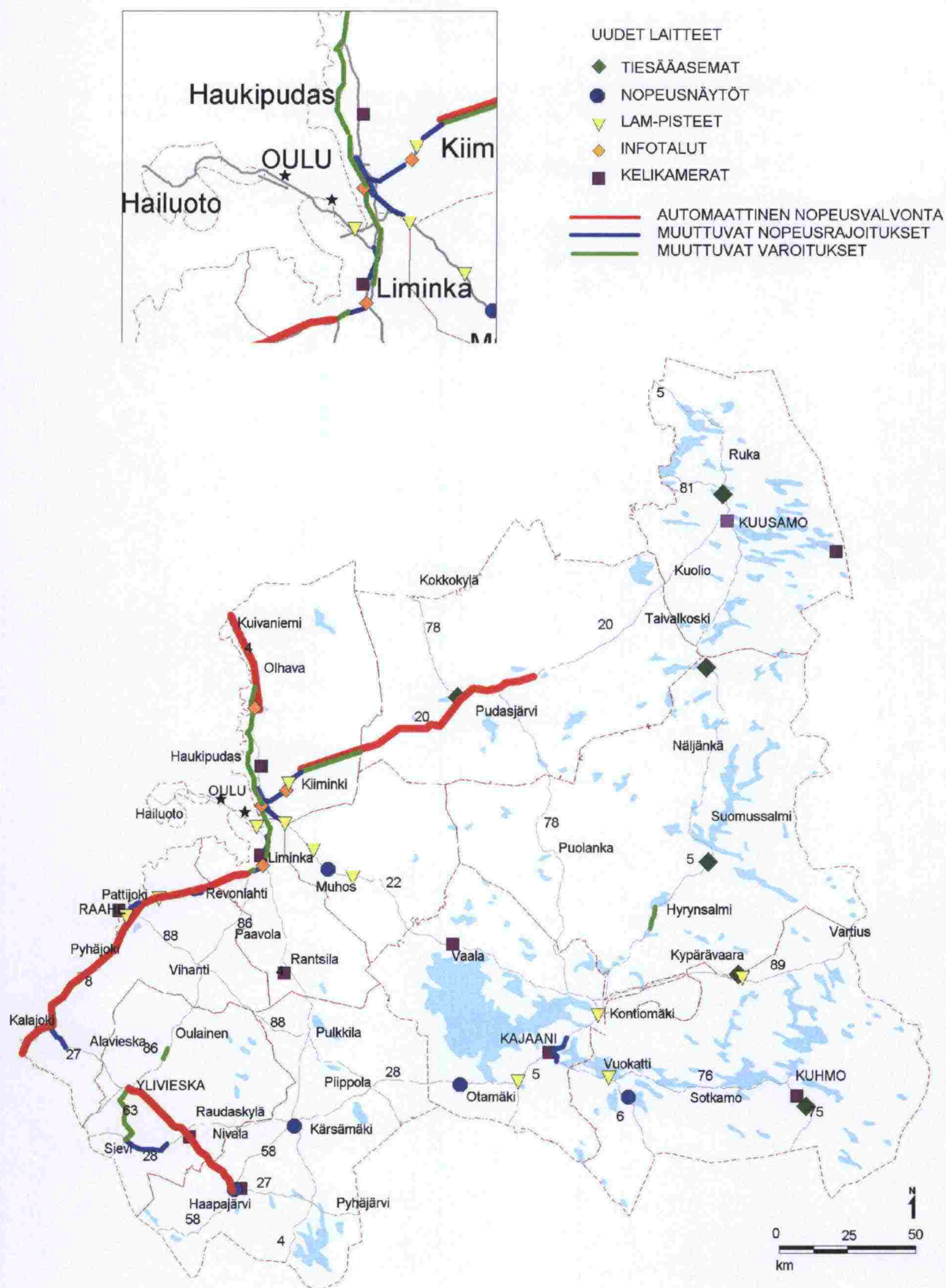
Nopeusnäytöt

Uudet nopeusnäytöt:

- vt 28 Vuolijoki

Siirrettävä nopeusnäyttö (kohteisiin kiinteästi asennetut pylväät, jne):

- vt 22 Muhos,
- vt 27 Haapajärvi,
- vt 4/28 Kärämäki,
- kt 76 Sotkamo.



Kuva 15. Uusien laitteiden sijainnit (vrt. taulukko 4 sivulla 41 ja kappale 5.4 sivulta 43 eteenpäin)

5.5 Ehdotettujen telematiikkatoimenpiteiden kustannukset

Useiden telemaattisten laitteiden kustannukset ovat suhteellisen tarkasti määriteltävissä. Tällaisia laitteita ovat mm. tiesääasemat ja LAM-pisteet. Joidenkin telemaattisten ratkaisujen kustannusarvion tekoa vaikeuttaa kuitenkin se, että järjestelmä räätälöidään kuhunkin kohteeseen soveltuvaksi. Näin on usein esimerkiksi informaatiojärjestelmä komponenttien suhteen. Laitteiden massatuotanto on Suomessa vielä olematonta johtuen pienestä kysynnästä. Usein laitteiden valmistajakaan ei kykene antamaan tarkkaa hinta-arviota laitteestaan. Laitevalmistajilta voidaan kuitenkin kerätä ohjeellisia kustannusarvioita. Laitteiden kustannuksia on esitetty liitteessä 5.

Kustannusarviot perustuvat Suomessa jo suunniteltujen ja toteutettujen järjestelmien kustannusarvioihin. Selvitystyössä käytettyjä kustannustietoja kerättiin pääosin Tiehallinnon toteutuneista hankkeista mutta myös LVM:n julkaisuista ja suunnitelmista. Laitteiden kustannuksia on esitetty liitteessä 5.

Seuraavassa taulukossa on esitetty ongelmakohteisiin sijoitettavat laitteet ja niiden kustannukset sekä muulle tieverkolle sijoitettavat laitteet ja kustannukset.

Taulukko 7. Uusien laitteiden sijainnit ja kokonaiskustannukset (muuttuvat varoitukset ja opasteet, nopeusnäytöt, automaattinen nopeusvalvonta)

Priorisointi	Tiejakso	Muuttuva nopeusrajoitus	Muuttuva liikennetiedotus (sis. lisäkilven)	Liikennetiedotus (reittipastus)	Nopeusnäytöt	Automaattinen nopeusvalvonta (järjestelmä)
3	vt 4/27 Vaskikellon liittymä	80 000				
1	vt 4 Haaransilta - Kempele	350 000	25 000	20 000		
2	vt 4 Kempele - Kiviniemi (Oulu)	120 000	25 000	30 000		
2	vt 4 Kiviniemi (Oulu) - Oulun eritaso	240 000	25 000	30 000		
2	vt 4 Oulun eritaso - Linnanmaa	240 000		10 000		
1	vt 4 Linnanmaa - Kello (Haukipudas)	120 000		10 000		
3	vt 4 Kello (Haukipudas) - Räninänperä	360 000	25 000	30 000		
3	vt 4 Räninänperä - Olhava		25 000			
2	vt 4 Pohjois-li - Lapin läänin raja					90 000
1	vt 4 Kuivaniemi	80 000				
3	vt 5 Kajaani	300 000				
2	vt 5 Seitenjärvi		20 000			
2	vt 8 Raahen kohta	300 000	20 000	30 000		
1	vt 8 piirin raja - Pattijoki					192 000

ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET

Priorisointi	Tiejakso	Muuttuva nopeusrajoitus	Muuttuva liikennetiedotus (sis. lisäkiiven)	Liikennetiedotus (reittiopastus)	Nopeusnäytöt	Automaattinen nopeusvalvonta (järjestelmä)
1	vt 8 Limingan länsipuoli		20 000			
3	vt 8 Liminka	80 000				
3	vt 8 Pattijoki - Lapinkangas (mt 86 liittymä)					96 000
3	vt 20 Oulu - Kiiminki	270 000	20 000	30 000		
2	vt 20 Kiiminki - Arkala		20 000			
2	vt 20 Kiiminki - Poijula					228 000
3	vt 20 Korvenkylä - Laanila			30 000		
3	vt 22 Oulu - Madekoski	120 000		30 000		
2	vt 22 Muhos, vt 27 Haapajärvi, vt 4/28 Kärsämäki, kt 76 Sotkamo				44 000 + merkki 5 000 = 49 000	
2	vt 27 Tynkä, Kalajoki	80 000				
1	vt 27 Raudaskylä	40 000				
3	vt 27 Ylivieska - Haapajärvi					144 000
3	vt 28 Jokikylä, Sievi	40 000				
2	vt 28 Vuolijoki				17 000	
3	kt 63 Ylivieska - Sievi		20 000			
2	kt 86 Kangas, Ylivieska	40 000	20 000			
1	mt 815 Vihiluoto	40 000				
2	mt 815 Oulunsalo			30 000		
3	mt 847 Kempele - Oulu		80 000			

Taulukko 8. Uusien laitteiden sijainnit ja kokonaiskustannukset (tiesäasemat, keli-kamerat ja LAM-pisteet)

Priorisointi	Tiejakso	Tiesäase-ma	Kelikamera	LAM
3	vt 4/27 Vaskikellon liittymä			30 000
2	vt 4 Äänekoski-Liminka-Haaransilta			75 000
1	vt 4 Liminka-Haukipudas			30 000
1	vt 4 Haukipudas		10 000	
1	vt 4 Tupos		10 000	
2	vt 4 Haukipudas, MO-tien loppu-Kemi, MO-tien alku			30 000
2	vt 4 Rantsila		10 000	

ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET

Priorisointi	Tiejakso	Tiesäase- ma	Kelikamera	LAM
3	vt 4 Kärsämäki		10 000	
3	vt 5 Siilinjärvi-Kajaani			45 000
3	vt 5 Kajaani-Sodankylä			45 000
2	vt 5 Kajaani		10 000	
3 ja 4	vt 5 Kuusamo	30 000	10 000	
3	vt 5 Tyrävaara	30 000		
2	vt 5 Suomussalmi	30 000		
3	vt 6 Kontiolahti-Kajaani			75 000
3	vt 8 Kokkola-Raahe			60 000
2	vt 8 Raahe-Haaransilta			75 000
2	vt 8 Raahe		10 000	
2	vt 20 Pudasjärvi	30 000		
2	vt 20 Oulu - Kiiminki			15 000
2	vt 20 Oulu		20 000	
2	vt 22 Oulu		20 000	
2	vt 22 Oulu -Madedoski			15 000
3	vt 22 Madedoski-Muhos			30 000
3	vt 22 Muhos-Rytivaara (Kontiomäki)			30 000
1	vt 22 Vaala		10 000	
1	vt 27 Raudaskylä			15 000
2	vt 27 Tynkö, Kalajoki			15 000
3	vt 27 Nivala, Haapajärvi		20 000	
3	vt 28 Jokikylä, Sievi			15 000
4	vt 28 Jokikylä		10 000	
4	vt 28 Karsikas	30 000		
4	kt 75 Rastinkylä	30 000		
3	kt 89 Kypärävaara	30 000		
3	vt 89 Jokimäki-Valtakunnanraja, Vartius			15 000
1	mt 815 Oulu- Oulunsalo, lentoasema		10 000	60 000
1	mt 815 Oulu -Äimärautio			45 000
3	mt 816 Hailuoto		10 000	
1	mt 847 Kempele-Oulu			45 000
1	mt 847 Oulu - Haukipudas			30 000
2	mt 866 Kuusamon raja-asema		10 000	15 000

5.6 Toimenpiteiden vaikutukset, kannattavuus ja indikaattorit

Toistaiseksi telematiikkahankkeille saadut kannattavuusarviot ovat yleisesti olleet hyvin alhaisia. Tämä johtunee osittain siitä, että kannattavuuksia arvioidaan varovaisesti sekä vaikutusten hinnoittelun vaikeudesta.

Kannattavuusarvioinnissa tulee riittävästi painottaa muita tekijöitä, pelkkä kustannuskannattavuuden tarkastelu ei aina riitä.

Investointi ja käyttökustannukset arvioidaan tiejakson pituuden ja yksikkökustannusten perusteella. Toisaalta telematiikkalaitteiden massatuotantoa ei ole, vaan useat laitteet räätälöidään ko. kohteeseen soveltuviksi. Tämä vaikeuttaa tarkkojen kustannusarvioiden muodostamista.

Useilla tieosuuksilla Suomessa käytetään muuttuvia nopeusrajoituksia yleensä lisäämään liikenteen turvallisuutta. Tuore tutkimus osoittaa, että ajantasaiset kelin seurantaan ja suosituslaskentaan perustuvat muuttuvat nopeusrajoitukset vähentävät henkilövahinko-onnettomuuksia 13 % talvella ja kesälläkin 2 %. (Lähde: Rämä, Schirokoff, Rajamäki: Muuttuvien nopeusrajoitusten turvallisuus. Tiehallinto)

Automaattivalvontaa on toteutettu Suomen maanteillä jo pitkään. Automaattisen liikennevalvovannon tiedetään vähentävän henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia keskimäärin 12 %. Automaattinen nopeusvalvonta vähentää henkilövahinko-onnettomuuksia keskimäärin 17 % ja liikennekuolemia runsaalla neljänneksellä.

Liikenteen tiedotus on liikennetelematiikan halutuimpia palveluita. Tieto poikkeavista tapahtumista kuten onnettomuuksista, tietöistä ja huonoista kelioloista kiinnostaa tienkäyttäjiä. Tutkimuksien mukaan kelitieto kuljettajalle vähentää ajonopeuksia 2 km/h ja parantaa tarkkaavaisuutta riskioloissa. Arvio vaikutuksesta henkilövahinko-onnettomuuksiin on noin 10 %. (Lähde: Rämä, Kulmala, Schirokoff, Hiljanen: Tieliikennetiedotus)

Yleisimmät vaikutusindikaattorit ja niiden mittaamismenetelmät esitetään seitsemälle eri vaikutusalueelle:

- verkko ja sen kustannukset (kysyntä, investointitarpeet)
- kalusto ja sen kustannukset (vaikutus kunnossapitokalustoon, joukkoliikennekalustoon, pelastuskalustoon, VAK-kuljetuksiin, erikoiskuljetuksiin jne.)
- saavutettavuus
- aika, täsmällisyys (vaikutus matka-aikoihin)
- onnettomuudet
- melu, päästöt ja energia (suolaus, ympäristökatastrofit, ilmanlaatu, päästöt, energiankulutus)
- arvostukset ja mukavuus (tienkäyttäjille syntyvä lisäarvo).

Indikaattorin valinta riippuu telematiikkahankkeen tyypistä ja ominaisuuksista. Yksittäisen hankkeen vaikutuksia ei aina pystytä arvioimaan mittaamalla suoraan haluttua indikaattoria. Esimerkiksi paikallisesti rajatun telematiikkahankkeen vaikutuksia kuolleiden tai vammautuneiden määrään ei yleensä pystytä mittaamaan muutaman vuoden seuranta-ajan puitteissa. Tällöin on pakko käyttää joitakin muita indikaattoreita turvallisuusvaikutuksia kuvaamaan.

Myös telematiikkahankkeiden vaikutusmekanismit ja vaikutusten laajuus poikkeavat perinteisten väylähankkeiden vaikutuksista. Arvioinnin tuleekin olla joustavaa

Telematiikan toimenpiteitä ei vielä ole saatu sulautettua osaksi muuta suunnittelua. Telematiikalla voidaan kuitenkin edesauttaa sitä, ettei varsinaisia parantamistoimenpiteitä ole varaa tehdä. Käyttämällä eri laitteita voidaan siis siirtää varsinaisia toimenpiteitä tai parantaa kohteen olosuhteita kustannustehokkaasti ja nopeammalla aikataululla.

5.7 Telemaattisten toimenpiteiden vertailu perinteisiin toimenpiteisiin

Telemaattisia toimenpiteitä on verrattu perinteisiin toimenpiteisiin niiltä osin kuin se on mahdollista. Perinteisten toimenpiteiden lähteinä ovat tässä työssä olleet teiden yhteysväliselvitykset sekä hankekortit. Suunnittelutilanne näiden kohteiden osalta vaihtelee. Tarkempaa analyysia varten tulisi jatkossa ottaa telemaattiset ratkaisut tarkemmin huomioon näiden kohteiden suunnittelussa.

Taulukossa 5 alla on esitetty arvioita eri telematiikan toimenpiteiden vaikutuksista eri kohteissa. Nämä kohteet on valittu siten, että ne edustavat telematiikan toimenpiteiden osalta sellaisia ratkaisuja, joista tutkimuksissa on voitu todeta niiden vaikutukset.

Hyödyt on laskettu yksinkertaistetusti henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien vähenemän kautta (laitteiden elinikä 10 vuotta):

- Aikakustannusten muutoksia esim. muuttuvien nopeusrajoitusten takia ei ole sisällytetty laskelmiin.
- Onnettomuustietoina on käytetty arviota kohteen vaikutusalueesta ja tiedot tämän alueen onnettomuuksista viimeisten viiden vuoden ajalta.
- Laitteiden vaikutusalueet vaikuttavat laskelmien herkkyyteen etenkin niissä kohdin, joissa onnettomuuksia on yleensäkin vähän.

Laskelmien herkkyyttä on tässä tarkasteltu onnettomuusvähenemän vaikutusten kautta. Laskelmat ovat suuntaa antavia ja lasketut hyöty-kustannussuhteet karkeita, mutta osoittavat kuitenkin selvästi telemaattisten laitteiden hyödyt perustuen viimeaikaisiin tutkimuksiin. Joissakin kohdin hyöty-kustannussuhteeseen tulee kuitenkin suhtautua varovaisesti koska suhde on herkkä yksittäisen onnettomuuden lisäykselle tai vähenemälle. Tätä osoittaa osaltaan taulukon 9 H-K-suhteiden vaihteluvälit joka on joissain kohteissa laaja.

Automaattisen nopeudenvälvön osalta voidaan todeta että tässä taulukossa esitetty hyöty-kustannussuhteiden vaihteluvälit vastaavat n. 10-17% heva-vähenemän vaihteluväliä. Kohteissa joissa on sekä muuttuvia nopeusrajoituksia että varoitusmerkkejä on esitetty molempien laitteiden luvut.

Taulukossa esitetty kohteet vaativat tarkempaa suunnittelua laitteiden sijoittelun ja määrien osalta. Tämä tuskin kuitenkaan muuttaa suhteita merkittävästi.

Taulukossa esitetty perinteiset toimenpiteet ovat joko esitetty aikaisemmin laadituissa kehittämisselvityksissä tai tämän työn aikana ehdotettuja mahdollisia toimenpiteitä. Perinteisten toimenpiteiden kustannuksia ei tämän työn aikana ole voitu yksilöidä, koska myös aikaisemmat suunnitelmat ovat olleet

karkealla tasolla. Jatkosuunnittelun yhteydessä tuleekin vertailla tarkemmin perinteisiä ratkaisuja suhteessa telemaattisiin ratkaisuihin.

Taulukko 9. Telematiikan toimenpiteiden vaikutuksia eri kohteissa (lukuarvot sarakkeissa 4-6 ovat ko. laitteen vaikutusalueella tapahtuneet henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet)

priorisointi	Tiejakso	Ongelma	Perinteinen toimenpide	Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet (kpl)			
				Muuttuva nopeusrajoitus	Muuttuvat varoitukset (sis. lisäkilven)	Automaattinen nopeusvalvonta	H/K-suhde
3	vt 4/27 Vasikellon liittymä	Pääsunnan nopeusero sivusuuntaan, liittyminen	Liittymän parantaminen, nopeuden kiinteä laskeaminen	6			4,1
3	vt 4 li-Lapin tiepiirinraja	Nopeusrajoituksen noudattaminen				28	24,7-41,9
1	vt 4 Kuivaniemi	Kevyen liikenteen turvallisuus	Kevyen liikenteen väylä, alikulut	4			2,7
3	vt 5 piirin raja - Kajaani					18	27,8-47,2
3	vt 5 Kajaani	Kevyen liikenteen turvallisuus, raskaan liikenteen liittyminen	Alikulku, liittymän parantaminen	4			1,1
2	vt 5 Seitenjärvi	Mikroilmaston aiheuttama keliongelma			1		1,7
2	vt 8 Raahen kohta	Kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	Eritasoliittymä, liittymän porrastaminen, kevyen liikenteen väylä ja alikulut	6			1,6 / 8,2
3	vt 8 piirin raja- Raahe	Nopeusrajoituksen noudattaminen				8	12,6-20,9
1	vt 8 Limingan länsipuoli	Riista-aidan aukko kohta	Eläinsilta/-alikulku		8		12,5
1 ja 2	vt 20 Oulu - Kiiminki	Turvallisuus	toinen ajorata, eritasoliittymä, liittymien parantaminen, rinnakkaistie, kevyen liikenteen alikulku	19	x		5,8 / 25,9
2	vt 20 Kiiminki - Arkala	henkilövahinko- ja eläinonnetto-muudet, työmat-kaliikenne, keliongelmainen	Liittymien parantaminen, eläinsilta/-alikulku,		14		19,1
2 ja 3	vt 22 Oulu - Madekoski	työmatkaliikenne	toinen ajorata, valo-ohjauksen kehittäminen, suuntaisrampit	10			6,8
2	vt 27 Tynkä, Kalajoki	Kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	Kevyen liikenteen väylä, alikulut	1			0,7

priorisointi	Tiejakso	Ongelma	Perinteinen toimenpide	Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet (kpl)			
				Muuttuva nopeusrajoitus	Muuttuvat varoitukset (sis. lisäkilven)	Automaattinen nopeusvalvonta	H/K-suhde
3	vt 28 Jokikylä, Sievi	Kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	Kevyen liikenteen väylä, alikulut	4			5,5
3	kt 63 Ylivieska-Sievi	Eläinonnettomuudet	Eläinsilta/-alikulku		4		6,2
2	kt 86 Kangas, Ylivieska	Kevyen liikenteen turvallisuus, koulu	Kevyen liikenteen väylä, alikulut		10		15,6
1	mt 815 Vihtu	Turvallisuus, tilannepöytä		6			8,2

6 TELEMAATTISTEN TOIMENPITEIDEN PRIORISOINTI JA HANKKEIDEN TOTEUTTAMISJÄRJESTYS

6.1 Kelin ja liikenteen seuranta

Kelin ja liikenteen seuranta muodostavat oman kokonaisuuden liikenteen telematiikassa. Kelin seuranta palvelee erityisesti teiden talvihoitoa, lisäksi kelin seuranta tuottaa hyödyllistä tietoa tienkäyttäjille. Oulun tiepiirin keliolosuhteet vaihtelevat rannikkoilmastosta sisämaailmaston. Tässä selvityksessä talvihoitoa palvelevat telematiiset toimenpiteet on priorisoitu korkeimmalle.

6.2 Ongelmakohteiden priorisointikriteerit

Kriteerit, joilla järjestetään ongelmakohdat kiireellisyysjärjestykseen, ovat tärkeysjärjestyksessä

1. Liikenneturvallisuus
2. Sujuvuus ja häiriötekijät
3. Tiedotus

Lisäksi huomioidaan palvelukonsepti sekä mahdolliset tutkimus- ja kokeilu-kohteet.

6.3 Toimenpidekohteiden tärkeysjärjestys

Tässä osassa toimenpidekohteet on sijoitettu tärkeysjärjestykseen edellä mainittujen priorisointikriteereiden pohjalta. Kohteet on priorisoitu seuraavien toteutusjaksojen mukaisesti:

- **Luokka 1:** 2004 - 2005
- **Luokka 2:** 2006 - 2007
- **Luokka 3:** 2008 - 2010
- **Luokka 4:** 2011 -

Taulukko 10. Luokan 1 (2004-2005) laitteet (rahoitus: LP=liikennepalveluiden normaalirahoitus, ER=erillisrahoitus)

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	Yksikkö-hinta	Yhteensä	Rahoitus
2004-2005	tiesääasema					LP
	kelikamera	vt 4 Haukipudas vt 4 Tupos vt 22 Vaala	3	10 000	30 000	LP
	lam-piste	vt 4 Liminka-Haukipudas vt 27 Raudaskylä	15	15 000	225 000	ER

TELEMAATTISTEN TOIMENPITEIDEN PRIORISOINTI JA HANKKEIDEN TOTEUTTAMISJÄRJESTYS

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	Yksikkö-hinta	Yhteensä	Rahoitus
2004-2005		mt 815 Oulu-Äimä-rautio/Satama3 mt 815 Oulu - Oulunsalo, Lento-asema mt 847 Kempele-Oulu mt 847 Oulu - Haukipudas				
	muuttuvat no-peusrajoitukset	vt 4 Haaransilta-Kempele vt 4 Linnanmaa-Kello vt 4 Kuivaniemi vt 27 Raudaskylä mt 815 Vihiluoto	4	20 000	630 000	ER
	muuttuva liikennetiedotus	vt 8 Limingan länsipuoli	3	20 000	45 000	ER
	liikennetiedotus	vt 4 Haaransilta-Kiviniemi vt 4 Linnanmaa-Kello	3	10 000	30 000	ER
	automaattinen nopeusvalvonta	vt 8 Oulun läänin raja - Pattijoki	80		192 000	ER

Taulukko 11. Luokan 2 (2006-2007) laitteet (rahoitus: LP=liikennepalveluiden normaalirahoitus, ER=erillisrahoitus)

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	yksikkö-hinta	yhteensä	Rahoitus
2006-2007	tiesääasema	vt 20 Pudasjärvi Vt5 Suomussalmi	2	30000	60 000	LP
	kelikamera	vt 20 Oulu vt 5 Kajaani vt 8 Raahe mt 815/816 Oulunsalo				
		vt 4 Rantsila	5	10 000	50 000	LP
		vt 20 Oulu vt 22 Oulu mt 866 Kuusamon raja-asema	4	10 000	40 000	ER
	lam-piste	vt 20 Oulu - Kiiminki vt 4 Haukipudas -Kemi	15	15 000	240 000	ER

TELEMAATTISTEN TOIMENPITEIDEN PRIORISOINTI JA HANKKEIDEN
TOTEUTTAMISJÄRJESTYS

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	yksikkö- hint	yhteensä	Rahoi- tus
2006- 2007	lam-piste	vt 4 Äänekoski-Liminka - Haaransilta				
		vt 8 Raahe - Haaransilta				
		vt 22 Oulu - Madekoski				
		vt 27 Tynkä, Kalajoki mt 866 Kuusamon raja- asema				
	muuttuvat no- peusrajoitukset	vt 4 Kempele-Kiviniemi (Oulu)				
		vt 4 Kiviniemi (Oulu) - Oulun eritaso				
		vt 8 Raahen kohta vt 27 Tynkä, Kalajoki				
		kt 86 Kangas, Ylivieska	19	10 000 - 40 000	1 020 000	ER
	muuttuva lii- kennetiedotus	vt 4 Kempele-Kiviniemi (Oulu)				
		vt 4 Kiviniemi (Oulu) - Oulun eritaso				
		vt 5 Seitenjärvi vt 8 Raahen kohta vt 20 Kiiminki -Arkala				
		kt 86 Kangas	5	20 000	130 000	ER
	liikennetiedotus	vt 4 Kempele-Kiviniemi (Oulu)				
		vt 4 Kiviniemi (Oulu) - Oulun eritaso				
		vt 4 Oulun eritaso - Linnanmaa mt 815 Oulunsalo, Hai- luoto	8	12 000	130 000	ER
	nopeusnäytöt	vt 28 Vuolijoki	1	17 000	17 000	LP
		vt 22 Muhos vt 27 Haapajärvi vt 4/28 Kärsämäki vt 76 Sotkamo	4	44 000 + merkki 5000	49 000	ER
		vt 4 Pohjois-Ii - Lapin länin raja				
	automaattinen nopeusvalvonta	vt 20 Kiiminki - Poijula	130		312 000	ER

TELEMAATTISTEN TOIMENPITEIDEN PRIORISOINTI JA HANKKEIDEN TOTEUTTAMISJÄRJESTYS

Taulukko 12. Luokan 3 (2008-2010) laitteet (rahoitus: LP=liikennepalveluiden normaalirahoitus, ER=erillisrahoitus)

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	yksikkö-hinta	yhteensä	Rahoitus
2008-2010	tiesääasema	kt 89 Kypärävaara Vt5 Tyrävaara	2	30000	60 000	LP
	kelikamera	vt 5 Kuusamo vt 4 Kärsämäki vt4 Haukipudas (Asemakylä) Mt816 Hailuoto vt 27 Nivala-Haapajärvi*2	6	10 000	50 000	LP
	lam-piste	vt 4/27 Vaskikellon liittymä vt 5 Kajaani - Sodankylä vt 6 Kontiolahti - Kajaani vt 8 Kokkola -Raahe vt 5 Siilinjärvi -Kajaani vt 22 Madekoski - Muhos vt 28 Jokikylä, Sievi vt 89 Jokimäki - Valtakunnan raja, Vartius vt 22 Muhos-Rytivaara	26	15 000	345 000	ER
	muuttuvat nopeusrajoitukset	vt 4/27 Vaskikellon liittymä vt 5 Kajaani vt 8 Liminka vt 4 Kello (Haukipudas) - Räinänpää vt 20 Oulu - Kiiminki vt 22 Oulu - Madekoski vt 28 Jokikylä, Sievi	38	10 000 - 40 000	1 250 000	ER
	muuttuva liikennetiedotus	vt 4 Kello - Räinänpää vt 4 Räinänpää - Olhava kt 63 Ylivieska -Sievi	3	20 000	170 000	ER

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	yksikkö-hinta	yhteensä	Rahoitus
2008-2010	muuttuva liikennetiedotus	vt 20 Oulu - Kiiminki				
		mt 847 Kempele-Oulu				
	liikennetiedotus	vt 4 Kello - Ränänperä				
		vt 20 Korvenkylä-Laanila vt 20 Oulu - Kiiminki vt 22 Oulu -Madedoski	8	12 000	120 000	ER
	automaattinen nopeusvalvonta	vt 8 piirinraja -Raahe vt 27 Ylivieska - Haapajärvi vt 8 Pattijoki - Lapinkangas	176	12 000	422 400	ER

Taulukko 13. Luokan 4 (2011-) laitteet (rahoitus: LP=liikennepalveluiden normaalirahoitus, ER=erillirahoitus)

Vuosi	Laite	Sijoituspaikka	Määrä	yksikköhinta	yhteensä	Rahoitus
2010-	tiesäasema	kt 75 Rastinkylä				
		vt 5 Kuusamo				
		Vt28 Karsikas	3	30000	90 000	LP
	kelikamera	vt 28 Jokikylä	1	10 000	10 000	LP

7 SUOSITUKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Oulun tiepiirissä on jo laajasti käytössä liikenteen hallintaan tarkoitettuja laitteita. Tässä selvityksessä on huomioitu sekä olemassa olevat suunnitelmat tiepiirissä kuin valtakunnalliset suunnitelmat.

Oulun tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys muodostaa lähtökohdan eri kohteisiin toteutettaville telematiikan ratkaisuille. Samalla se muodostaa lähtökohdan pääteiden telematiikan huomioonottamiselle suunnittelun eri vaiheissa, joka onkin ehkä suurin haaste uuden tekniikan käyttöönotolle ja arvioinnille.

7.1 Kehittämistarpeet

Selvitystyössä on lisäksi noussut esiin kehittämistarpeita, jotka jäävät tämän selvityksen ulkopuolelle:

Telemaattisia ratkaisuja tulisi tarkastella perinteisen ratkaisun investoinnin korvaavana tai siirtävänä toimenpiteenä

Telematiikan toimenpiteitä ei vielä ole saatu sulautettua osaksi muuta suunnittelua, eikä sitä käytetä yhtenä vaihtoehtoisena toimenpiteenä. Telematiikalla voidaan kuitenkin edesauttaa nykytilannetta, kun varsinaisille parantamistoimenpiteille ei ole odotettavissa lähiaikoina rahoitusta. Telemaattisilla ratkaisulla voidaan siirtää varsinaisia toimenpiteitä sekä parantaa kohteen olosuhteita. Tällä hetkellä käytössä olevat telemaattiset ratkaisut mahdollistavat ehkä parhaiten nopeita ratkaisuja mm. liikenneturvallisuuden ongelmakohteissa.

Jatkotoimenpiteenä onkin kohteiden suunnittelun yhteydessä tarkasteltava telematiikan suomia mahdollisuuksia. Tähän pystyy vaikuttamaan niin Tiehallinnon hankintaorganisaatio kuin palveluntuottajat itsekkin suunnittelun yhteydessä. Tiehallinnolla on kuitenkin tässä ohjaava rooli.

Oulun seudun liikenteen hallinnan strategian tarkentaminen

Oulun seudulla panostetaan paljon liikenteen telematiikkaan. Kuntasektorin ja tiehallinnon yhteistyö tiepiirin alueella vaikuttaa oleellisesti mitä ratkaisuja ja millä tavalla ne toteutetaan seudulla. Kehitettäviä asioita ovat:

- asiakasnäkökulma tavoiteasettelussa,
- vastuu ja rahoituskysymykset kaupunkiseuduilla
- "mobility management" eli yksilön liikkumisen hallinta Oulun seudulla
- uuden teknologian, kuten ajoneuvoteknologian, vaikutus laiteinvestointeihin pidemmällä aikavälillä.

Liikennetilannetiedotus mm. liittyen suur tapahtumiin Oulun seudulla

Oulun seudulla järjestetään vuosittain runsaasti suur tapahtumia. Näiden yhteydessä syntyy helposti paikallista ruuhkautumista tapahtumien alussa tai niiden päätyttyä. Liikenteen tiedoitus opasteet tapahtumia varten ja häiriön

hallintaan sekä liikenteen ohjaukseen on jo suunniteltu. Tähän järjestelmään tulisi kytkeä reitinopastus sekä liikennetiedottaminen. Lisäksi on mahdollista saada kyseinen tieto mobiililaitteisiin.

Eläinonnettomuudet ja muuttuvat varoitusmerkit

Riista-aitoihin jää tai jätetään tarkoituksella aukkoja. Aukot ohjaavat eläimiä ylittämään tien näissä kohdissa. Silta tai tunneliratkaisut riistaa varten ovat helposti kustannuksiltaan liian korkeita toteutettaviksi. Näissä kohteissa tulisi miettiä telematiikan ratkaisuja, kuten muuttuvat varoitusmerkit. Varoitusmerkkien vaikutuksista ei ole tällä hetkellä tutkimustietoa.

GSM –seuranta LAM-pisteitä täydentävänä

LAM-pisteitä täydentävänä tietolähteenä (mm. alempiasteisilla tieillä) voisi Oulun seudulla hyödyntää GSM-puhelimien seurantaa.

Muita etenkin liikenteen tiedottamiseen liittyviä käynnissä olevia hankkeita

Tulevaisuuden liikennetiedotukseen liittyviä muita hankkeita joiden tuloksia Tiepiirin olisi syytä seurata:

- LVM:n ”RDS-TMC tieliikenteen tietopalvelun tulevaisuus” (valmistuu elokuussa 2004)
- Octopus (verkosto, joka tukee asiakasyrityksiään mobiilipalveluiden kehittämisessä. Octopusin tavoite on tukea mobiililiiketoiminnan kasvua ja edistää uusien palveluiden luomista, www.mobileforum.org)
- LVM:n ”Mobiililaajakaistapalvelujen kehittäminen joukkoliikenteessä” (valmistuu lokakuussa 2004)
- panOULU (panOULU-verkko tarjoaa verkkoinfrastruktuurin laajakaistaisen langattomien verkkopalvelujen kehittämiseen ja käyttämiseen Oulun seudulla, www.panoulu.net)
- EU:n paikantamisjärjestelmään Galileo:on tulee kiinteänä osana myös liikenteeseen liittyvää paikkatietoa. Galileo voi korvata tai täydentää nykyisin käytössä olevaa GPS-paikkatietoa.

7.2 Jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteinä esitetään seuraavia toimenpiteitä:

- tässä työssä mainittujen **telematiikkakohteiden seuranta**:
 - telematiikkaratkaisujen huomioonotto jatkosuunnittelussa
 - vuositasolla toteutettujen telematiikkahankkeiden seuranta/yhteenveto ja tässä työssä esitetyn toteuttamisohjelman päivitys
 - vastuutahona Tiepiirin investointien hankinta (yhteistyössä kuntien kanssa)
- **palvelutuottajien ohjeistusta** telematiikan huomioonottoon vaiheittaisena ratkaisuna eri suunnitteluvaiheissa. Ohjeistus tulisi muodostua osaksi suunnittelun hankintamenettelyjä. Vastuutaho sama kuin edellä.
- mahdollisten **pilotointihankkeiden** kehittäminen:
 - muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien yhteenkytkentä automaattiseen nopeudenvälvontaan

- mobiililaiteseurannan hyödyntäminen liikenteen seurannassa etenkin sillä osalla tieverkkoa joka ei ole automaattisen mittauksen piirissä (esim. mahdollisuus saada kertymätietoja mobiiliseurannasta)
- Vastuutaho Tiepiirin Liikenteen palvelut
- liikenteen telematiikan nostaminen korkeammalle asialistalla kuntayhteistyössä

LÄHDELUETTELO

Halme, Kari. Telematiikan sovellukset uusilla tiettyypeillä. Tiehallinnon selvityksiä 38/2001

LVM. Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri (TelemArk)

LVM. Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet, FITS-julkaisu 3/2002

Mikko Räsänen & Harri Peltola. Automaattisen nopeusvalvonnan kohdentaminen. Ehdotus valvonnan piiriin tulevista uusista tiejaksoista. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 34/2001

Nevala, Niittymäki, Rautio, Penttinen, Rämä. Liikenteen palvelutason määrittelyä, tekijöitä ja mittareita, Esiselvitys. Tiehallinnon selvityksiä 42/2003

Rämä, Kummala, Schirokoff, Hiljanen: Tieliikennetiedotus

Rämä, Schirokoff, Rajamäki. Muuttuvien nopeusrajoitusten turvallisuus. Tiehallinto

Tiehallinto. Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat. 2000

Tiehallinto. Pääteiden kehittämisen toimintalinjat 2002

Tiehallinto. Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. 2003.
Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002

Valtateiden 4, 5, 8, 20, 22 ja kantatie 89 yhteysväliselvitykset ja hankekortit

www.mobileforum.org

www.panoulu.net

LIITTEET

LIITE 1: OULUN TIEPIIRIN LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINNOT JA PALVELUT (PALVELUKONSEPTI)	68
LIITE 2: ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET; PERINTEINEN ONGELMANRATKAISU	72
LIITE 3: VALTAKUNNALLINEN LIIKENTEEN SEURANNAN YLEISSUUNNITELMA, VALTALIISE	75
LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA TELEMATIIKKARATKAISUT	77
LIITE 5: TELEMAATTISTEN LAITTEIDEN KUSTANNUKSIA	84

LIITE 1: OULUN TIEPIIRIN LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINNOT JA PALVELUT (PALVELUKONSEPTI)

LIITE 1: OULUN TIEPIIRIN LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINNOT JA PALVELUT (PALVELUKONSEPTI)

Tummennetut toiminnot sisältyvät Oulun tiepiirin palvelukonseptiin

1.	Liikenteen tiedotus-toiminnot	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	LVM = Liikenne- ja viestintäministeriö TIEP = Tiepiiri OUKA = Oulun kaupunki KU = Kunnat PO = Poliisi PT = palveluntarjoajat
T1	Tiedotus kulkumahdollisuuksista	Tiedot vaihtoehtoisista kulkumuodoista, niiden reiteistä, aikatauluista ja tariffeista	T	LVM
T2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	Tiedottaminen tie- ja katuverkon vallitsevasta ja ennustetusta sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	T	TIEP, OUKA, KU
T3	Tiedotus säästä ja kelistä	Tiedottaminen tie- ja katuverkon vallitsevasta ja ennustetusta säästä ja kelistä	T	TIEP
T4	Tiedotus reiteistä, matkailu- ja oheispalveluista	Tiedot nähtävyyksistä ja muista reitin matkustajaa kiinnostavista kohteista, majoittumismahdollisuuksista sekä muista matkalupalveluista ja -kohteista. Matkan suunnittelua sekä varauksia tukevat tiedot	T	TIEP, OUKA, PT
T5	Tiedotus pysäköintitarjonnasta	Tiedottaminen vallitsevasta ja ennustetusta pysäköintitilanteesta	O	TIEP, OUKA
T6	Tiedotus joukkoliikennematkustajille	Tiedot joukkoliikenteen käyttäjille pysäkeillä, terminaaleissa ja ajoneuvoissa	O	TIEP, OUKA
2.	Kysynnän ohjauksen toiminnot	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	
KYS1	Liityntäpysäköinti	Liityntäpysäköinti ja toimenpiteet, jolla se tehdään helppo-käyttöisemmäksi, esim. tosiaikainen tiedotus, paikanvaraus ja integroitu maksunperintä	O	TIEP, OUKA, KU
KYS2	Kutsujoukkoliikenne	Joukkoliikennepalvelujen tuottaminen matkustajien yksilöllisiä tarpeita (lähtö- ja määräpaikka, aika jne.) vastaavasti tilauskeskuksen avulla		
KYS3	Matkojen yhdistäminen	Suurasiakkaiden (suurten matka- ja matkalippumäärien maksajat kuten kunnat, läänit, LM, KELA, oppilaitokset jne.) matkojen ja matkaketjujen optimointi eri liikennevälineitä hyödyntämällä.		
KYS5	Tienkäyttömaksut	Erlaisia keinoja periä poliittisiin päätöksiin perustuva maksu tien käytöstä (esim. verotus, ruuhka- ja aluemaksut, tie-, silta- ja tunnelitullit jne.)		

LIITE 1: OULUN TIEPIIRIN LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINNOT JA PALVELUT (PALVELUKONSEPTI)

1.	Liikenteen tiedotus-toiminnot	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	LVM = Liikenne- ja viestintäministeriö TIEP = Tiepiiri OUKA = Oulun kaupunki KU = Kunnat PO = Poliisi PT = palveluntarjoajat
KYS7	Pääsyn säätely	Henkilöiden tai ajoneuvojen tietyille alueelle tai tiettyihin paikkoihin pääsyn säätely automaattisen tunnistuksen ja pääsyoikeuksien tarkistuksen avulla		
KYS8	Joukkoliikenteen maksunperintä	Maksuvälineen käyttäminen joukkoliikennepalvelun käytön yhteydessä		
KYS9	Usean palvelun maksunperintä	Saman maksuvälineen käyttäminen usean liikenne- ja muunkin palvelun käytön yhteydessä		
3.	Liikenteen ohjaus	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	
O1	Liittymien ja väylien ohjaus liikennevaloin	Liikenteen ohjaaminen liittymässä ja väyläosuudella liikennevaloilla	T	TIEP, OUKA, KU
O2	Verkon ohjaaminen liikennevaloin	Tieverkon linkeillä ja liittymissä koordinoitusti toteutettu liikenteen valo-ohjaus, jolla pyritään optimoimaan koko verkon toiminta	O	TIEP, OUKA, KU
O3	Liikennevaloetudet	Tietyille tienkäyttäjryhmille annettu etuus valo-ohjauksisissa liittymissä, tiejak-solla tai -verkolla	O	TIEP, OUKA
O4	Paikallinen varoit-taminen muuttuvin opastein	Kuljettajien paikallinen varoit-taminen muuttuvilla tienvar-siopasteilla havaitusta tai en-nustetusta vaarasta tietyllä tiestön osalla	T	TIEP, OUKA, KU
O5	Nopeudenohjaus	Ulkoisten toimenpiteiden toteut-taminen ajonopeuksien ohjaa-miseksi	T	TIEP
O6	Vaihtoehtoisille reiteille opastami-nen muuttuvin opastein	Vaihtoehtoisten reittien viitoit-taminen ja/tai reittiohjeiden antaminen muuttuvilla opasteil-la	O	TIEP, OUKA, KU
O7	Kaistaohjaus	Ohjaustoimien toteuttaminen nopeuksien ohjaamiseksi, kais-tojen sulkemiseksi ja/tai niiden ajosuunnan muuttamiseksi		
4.	Kaluston ja kulje-tusten hallinta	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	
KAL1	Joukkoliikenneka-luston hallinta	Joukkoliikennekaluston seuran-ta, häiriötilanteiden havaitsemi-nen, kuljetusten suunnittelu ja kaluston ohjaus		
KAL3	Riskikuljetusten hallinta	Viranomaisten toimet riskiainei-den ja -tavaroiden kuljetusten ohjaamiseksi ja valvomiseksi	T	TIEP, OUKA
KAL5	Kunnossapitokalus-ton ja -toimintojen hal-linta	Teiden ja katujen kunnossapito-tarpeen havaitseminen ja enna-kointi sekä tarvittaviin toimenpi-teisiin ryhtyminen, toimenpitei-den seuranta ja ohjaaminen	T	TIEP, OUKA
KAL6	Hälytysajoneuvojen hallinta	Toimet hälytysajoneuvojen ohjaamiseksi ja valvomiseksi		

LIITE 1: OULUN TIEPIIRIN LIIKENTEEN HALLINNAN TOIMINNOT JA PALVELUT (PALVELUKONSEPTI)

1.	Liikenteen tiedotus-toiminnot	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	LVM = Liikenne- ja viestintäministeriö TIEP = Tiepiiri OUKA = Oulun kaupunki KU = Kunnat PO = Poliisi PT = palveluntarjoajat
5.	Häiriönhallinnan toiminnot	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	
HÄH1	Liikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	Epätavallisen liikennetilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, mukaan lukien onnettomuus	T	TIEP, OUKA, KU
HÄH2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Liikennehäiriön havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen ja liikenteen ohjaaminen normaalin liikenneolojen palautumiseen saakka	T	TIEP, OUKA, KU
HÄH3	Joukkoliikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	Joukkoliikennepalvelun häiriötilanteen havaitseminen ja tunnistaminen	O	TIEP, OUKA
HÄH4	Joukkoliikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Joukkoliikennepalvelun häiriötilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittavien toimenpiteiden toteutus (esim. tiedotus, kaluston ohjaus jne.)	O	TIEP, OUKA
6.	Kuljettajan tukijärjestelmät	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	
KULJ 2	Dynaaminen ajonopeuden säätäminen	Muuttuva ajonopeuden säätö, joka perustuu tiestä ja ajolosuhteista saataviin tietoihin.		
KULJ 9	Reittiopastus	Tiedot valittujen kriteerien mukaisesta reitistä määräpaikkaan		
KULJ 10	Hätäpalvelut	Hätätilanteen (onnettomuus, ajoneuvon rikkoontuminen jne.) havaitseminen ja tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen avun saamiseksi paikalle		
KULJ 11	Automaattinen nopeusrajoituksen pakottaminen	Ajoneuvon automaattinen maksiminopeuden pakottava säätö vallitsevan nopeusrajoituksen mukaan		
7.	Automaattinen valvonta	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	
V1	Automaattinen nopeusvalvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan nopeusrajoituksen noudattaminen	T	TIEP, PO
V2	Automaattinen riisteysvalvonta (punaista päin ajo)	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan ettei ajeta päin punaista valoa	T	TIEP, OUKA, PO
V3	Vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan, että vaaralliset kuljetukset noudattavat annettuja kuljetusehtoja kuten sallittuja reittejä ja kuljetusajankohtaa		

1.	Liikenteen tiedotus- toiminnot	Sisältö	O = Oulun seutu T = Oulun tiepiirin alue	LVM = Liikenne- ja vies- tintäministeriö TIEP = Tiepiiri OUKA = Oulun kaupunki KU = Kunnat PO = Poliisi PT = palveluntarjoajat
V4	Automaattinen kul- jetusten painon valvonta	Valvontaviranomaisten asetta- mien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmis- tamaan että (raskaat) ajoneuvot eivät ylitä suurimpia sallittuja akseli- ja kokonaispainoja		
V5	Automaattinen kais- tan käytön valvonta	Valvontaviranomaisten asetta- mien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmis- tamaan ettei tietyille ajoneuvoil- le varattua kaistaa käytä muut ajoneuvot	O	OUKA, PO

LIITE 2: ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET; PERINTEINEN
ONGELMANRATKAISU

LIITE 2: ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET; PERINTEINEN ONGELMANRATKAISU

Valtatie 8 Vaasa-Oulu

Merkittävimmät toimenpiteet jaksolla Lapinkangas - Haaransilta: Vilkasliikenteisellä jaksolla parannetaan liikenteen sujuvuutta leventämällä tie 2 + 2 – kaistaiseksi. Leventäminen toteutetaan kahdessa osassa II-III koreissa (2010-2020). Kokonaiskustannuksiksi Oulun tiepiirin alueella on vuonna 2003 valmistuneessa yhteysväliselvityksessä arvioitu noin 15 milj. € .

Valtatie 4 Jyväskylä – Oulu

Vuonna 2002 valmistuneessa yhteysväliselvityksessä ehdotettiin seuraavia toimenpiteitä

- Piirin raja – Pyhäjärvi (2010-2020-): ohituskaista, keskikaide ohituskaistalle, liittymien valaistus, 0,56 M€
- vt 4 ja 27 liittymä: liittymän turvallisuuden parantaminen, levähdysalueen parantaminen (-2010), eritasoliittymä (2020-), 2,38 M€
- Pyhäjärvi – Kärsämäki (2010-2020-): liittymien valaistus 7 kpl, kevyen liikenteen väylä, 0,45
- Kärsämäki (-2010): kiertoliittymiä (3 kpl), liittymän porrastaminen, suojatiesaarekkeita, kevyen liikenteen väylät, nopeusrajoituksen alentaminen 40 km/h, 2,1 M€
- Kärsämäki – Pulkila (2010-2020-): kevyen liikenteen väylä, liittymien valaistus (4 kpl), Leskelän liittymän porrastus, 0,85 M€
- Pulkila (-2010-2020-): liittymien parantaminen (3 kpl), liittymän katkaisu, kevyen liikenteen väylä ja alikulkukäytävä, melusuojaus, myöhemmässä vaiheessa eritasoliittymä, suuntauksen parantaminen, 4,4 M€
- Pulkila – Rantsila, Uljuan levähdysalueen parantaminen (-2010): liittymien valaistuksia (5 kpl, 2010-2020)), 0,83 M€
- Rantsila (-2010): suuntauksen parantaminen, tien leventäminen, rakenteen parantaminen, rakenteen parantaminen, pääliittymän porrastus, liittymän katkaisu, kevyen liikenteen väylä ja alikulkukäytävä, melusuojaus, 2,7 M€
- Haurukylä – Haarasilta (-2010): nykyisen tien parantaminen, suuntauksen parantaminen, ohituskaistat (2 kpl), yksityistie ja kevyen liikenteen järjestelyt, 1,0 M€
- Haurukylä – Haarasilta (2020-): tie uudelle linjalle, eritasoliittymät (Tyrvävä, Haaransilta), 14,8 M€
- Kedonperän eritasoliittymä (vt 8 & vt 4) (2010-2020): kiertoliittymän muuttaminen eritasoliittymäksi, 7,5 M€
- Tupos: kiertoliittymä, vanhan vt 4:n parantaminen, 0,5 M€
- Kiviniemi – Kainuuntie (2020-): lisäkaistojen rakentaminen moottoritille, lisäramppi Kiviniemen eritasoliittymään, 8,0 M€
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä 46,07 M€*

Valtatie 22 Oulu - Kajaani

Vuonna 2002 valmistuneessa yhteysväliselvityksessä ehdotetut toimenpiteet ja niiden kustannukset (esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä 64,33 M€):

- Kaukovainio – linatti (-2010-2030), 19,9 M€
- linatti – Hyrkäs (-2010-2030), 30,9 M€
- Hyrkäs – Utanen 4,88 M€
- Utanen – Rytivaara: liittymäjärjestelyjä, kevyen liikenteen järjestelyjä, tien leventäminen, levähdysalueiden/pysäköimisalueiden rakentaminen, pohjaveden suojaus Kankarin kohta, Kivesjärven ylikulkusillan uusiminen, ohituskaistapari Kivesvaara (vaatii kallioleikkauk-

LIITE 2: ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET; PERINTEINEN
ONGELMANRATKAISU

sen avartamista), tievalaistuksen rakentaminen Paltamo-Mieslahti, muut järjestelyt 8,65 M€

- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä 46,07 M€*

Valtatie 4 Oulu - Kemi

Vuonna 2002 valmistuneessa yhteysväliselvityksessä ehdotetut toimenpiteet ja niiden kustannukset:

OULUN ETL - RÄINÄNPERÄ

- Haaransilta – Räinänpää
- Muuttuvat nopeusrajoitukset sekä tapahtumaopastukset, 3,0
- Oulun ETL – Kontinkankaan ETL, Lisäkaistat (3+3), Joukkoliikennejärjestelyt, 1,6
- Kontinkangas – Laanila, Lisäkaistat (3+3), Joukkoliikennejärjestelyt, ETL ramppijärjestelyt, 6,0
- Laanila – Kello, Lisäkaistat (3+3) välille Laanilan ETL – Linnanmaan ETL, Joukkoliikennejärjestelyt, ETL ramppijärjestelyt, 9,7
- Kello – Räinänpää: Kapea 2+2 välille Kello ETL – Haukipudas ETL, Kapea 2+2 välille Haukipudas ETL – Räinänpää, 16,8
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä, 37,1*

RÄINÄNPERÄ – POHJOIS-II

- Räinänpää – Pohjois-II, liittymäjärjestelyt + AKK, kevyen liikenteen väylä, melusuojaus, 5,5
- lin ohitustie, ohituskaistatien rakentaminen (rautatien länsipuolinen vaihtoehto), 52,0
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä, 57,5*

POHJOIS-II – VEITSILUODON LIITTYMÄ

- Pohjois-II – Olhava, ohituskaistat, levähdysalueiden rakentaminen, liittymäjärjestelyt, kevyen liikenteen järjestelyt, tien tasauksen parantaminen; 1,5
- Olhavan taajamajärjestelyt, liittymäjärjestelyt + AKK, kevyen liikenteen väylän rak. + silta, melusuojaus; 1,0
- Olhava – Kuivaniemi: ohituskaistat, levähdysalueen rakentaminen; 2,4
- Kuivaniemen kohta: perusverkon ETL, kevyen liikenteen väylän rak. + silta, tie- ja liittymäjärjestelyt, melusuojaus; 2,0
- Kuivaniemi – Simo: ohituskaistat, pohjaveden suojaus, levähdysalueen rakentaminen, liittymän parantaminen; 1,2
- Lapin tiepiiri: Simon kohta: ramppijärjestelyt, liittymien parantaminen, kevyen liikenteen väylän rakentaminen, melusuojaus, Simojoen sillan peruskorjaus, tievalaistuksen saneeraus; 2,0
- Lapin tiepiiri: Simo – Veitsiluodon liittymä: ohituskaistat ja rinnakkaistiejärjestelyt, pohjaveden suojaus, P-alueen rakentamiset, Liittymien parantamiset, kevyen liikenteen väylä + silta; 3,4
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä; 13,5*

Kantatie 89 Kajaani – Vartius

- Vuonna 2003 valmistuneessa yhteysväliselvityksessä ehdotetut toimenpiteet ja niiden kustannukset:
- Jokimäki – Matkala (-2010): Tien parantaminen, Pienet liikenneturvallisuustoimenpiteet; 0,91
- Matkala – Vartius (-2010 – 2030): Rajanylityspaikan liikennejärjestelyt, Tien parantaminen, Levähdys- ja P-alueiden kehittäminen, Tieympäristön parantaminen, Pienet liikenneturvallisuustoimenpiteet; 24,17
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä; 25,08*

LIITE 2: ONGELMAKOHTTEIDEN TOIMENPITEET; PERINTEINEN
ONGELMANRATKAISU

Valtatie 5 Kajaani – Sodankylä

Vuonna 2003 valmistuneessa yhteysväliselvityksessä ehdotetut toimenpiteet, niiden kustannukset ja toimenpiteellä poistettava ongelma.

- Sotkamontie – Rytivaara (-2010-2030): Levähdys- ja P-alueiden kehittäminen, Pienet liikenneturvallisuuustoimenpiteet, Kevyen liikenteen järjestelyt, Eritasoliittymien rakentaminen; 1,82
- Rytivaara – Hyrynsalmi (-2010-2030), Tievalaistuksen rakentaminen, Levähdys- ja P-alueiden kehittäminen, Kevyen liikenteen järjestelyt, Liittymäjärjestelyt, Tien parantaminen, Pienet liikenneturvallisuuustoimenpiteet; 1,13
- Hyrynsalmi – Polojärvi (-2010-2030): Tievalaistuksen rakentaminen, Tien parantaminen, Kevyen liikenteen järjestelyt, Levähdys ja P-alueiden kehittäminen, Liittymäjärjestelyt, Pienet liikenneturvallisuuustoimenpiteet; 3,2
- Polojärvi – Joutsijärvi (-2010-2030): Tien parantaminen, Kevyen liikenteen järjestelyt, Levähdys ja P-alueiden kehittäminen, Liittymäjärjestelyt, Pienet liikenneturvallisuuustoimenpiteet, Pohjavesien suojaus; 14,24
- Lapin tiepiiri: Joutsijärvi – Kemijärvi * (-2010-2030), Kevyen liikenteen järjestelyt, Liittymäjärjestelyt, Melusuojaus, Tieympäristön pehmentäminen; 2,31
- Lapin tiepiiri: Kemijärvi – Sodankylä (-2010-2030), Tievalaistuksen saneeraaminen, Tien parantaminen, Kehätien rakentaminen, Kevyen liikenteen järjestelyt, Liittymäjärjestelyt, Pohjavesien suojaus; 25,33
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä; 45,80*

**) Osavälin Joutsijärvi – Kemijärvi luvut on esitetty kursivilla, koska tästä yhteysvälistä on tehty selvitys kantatien 82 Rovaniemi – Kellosekä kehittämisselvityksen yhteydessä. Näitä kustannuksia ei ole huomioitu yhteishinnassa.*

Valtatie 5 Kuopio – Kajaani

- Piirin raja – Mainua (-2010-2020): Mainuan liittymäjärjestelyt, melusuojaus, Yksityistiejärjestelyt, Reunaympäristön pehmentäminen; 0,26
- Mainua – vt 5 / vt 6 (-2010-2020): automaattinen nopeusvalvonta, Pyykönpuron eritasoliittymän rakentaminen, liittymäjärjestelyt / kanavoinnit välillä Hevossuo – Kainuun portti, poikittaisen kevyen liikenteen järjestelyt, reunaympäristön pehmentäminen; 3,20
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä; 3,46*

Valtatie 20

- Hintta -Korvenkylä 2004: Toinen ajorata noin 5 km:n matkalle ja eritasoliittymät Raitotielle ja Liitintielle, tasoliittymien parantaminen, kevyen ja joukkoliikenteen olosuhteiden parantaminen, Hintan tasoliittymän parantaminen, Ylikiimingintien liittymän siirtäminen, melusteiden rakentaminen; 22,70 Me
- Korvenkylä - Kiiminki 2004, Vt 20 suuntauksen parantaminen 2-ajorataiseksi moottoriväyläksi noin 12 km:n matkalla, rinnakkaistien rakentaminen välille Jäälinjärvi – Honkimaan noin 2.8 km:n matkalle, Eritasoliittymien rakentaminen Jäälin, Honkimaan, kirkonkylän ja Purontien kohdille, rinnakkaistie- ja katuverkon sekä kevyen liikenteen verkon kehittäminen, melusteiden rakentaminen Jäälin, Piltosen ja kirkonkylän kohdille, pohjavedensuojaus Jäälin kohdalle; 47,90
- *Esitettyjen toimenpiteiden kustannukset yhteensä; 70,60*

LIITE 3: VALTAKUNNALLINEN LIIKENTEE SEURANNAN YLEISSUUNNITELMA, VALTALIISE

LIITE 3: VALTAKUNNALLINEN LIIKENTEE SEURANNAN YLEISSUUNNITELMA, VALTALIISE**Tiehallinnon tavoitteet ja YS:n rajaukset**

Tiehallinnon tavoitteena on kehittää liikennetiedon keruuta ja hallintaa laadukkaamman ja ajantasaisen liikenteen tiedottamisen ja häiriönhallinnan mahdollistamiseksi. Yleissuunnitelmassa esitetty ajantasainen automaattinen liikenteen seurantajärjestelmä (työnimi VALTALIISE) palvelee ensisijaisesti liikennetilannetiedottamista (sujuvuus), joka on keli- ja häiriötiedottamisen ohella liikennetiedottajien tärkein työkalu ja tienkäyttäjien tärkeäksi kokema palvelu. Lisäksi ajantasainen seuranta tukee merkittävässä määrin liikennekeskuksissa tapahtuvaa alueellista liikenteen hallintaa. Yleissuunnitelman ulkopuolelle on rajattu automaattisten ohjausjärjestelmien (muuttuvat nopeusrajoitukset, varoitukset, kaistaohjaus jne.) edellyttämä liikenteen seuranta. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

Suunnitelma on laadittu pääteiden runkoverkolle sekä Helsingin, Tampereen, Turun ja Oulun kaupunkiseutujen pääväylille. Tarkastellun tieverkon yhteispituus on noin 6 600 km. Tieverkko jaettiin liikenteen hallinnan toimintaympäristöluokittelun sekä runkoverkon yhteysväli- ja linkkijaon perusteella noin 100 tiejaksoon siten, että kukin tiejakso on liikenteellisesti mahdollisimman tasalaatuinen. Kullekin tiejaksolle määritettiin liikenteen seurannan laatutaso 5-portaisella luokituksella. Tätä varten tiejaksot luokiteltiin liikenteellisen merkityksen ja liikenteellisten ongelmien perusteella. Liikenteellinen merkitys arvioitiin kaikkien ajoneuvojen ja raskaiden ajoneuvojen keskimääräisen vuorokausiliikenteen sekä pitkämatkaisen liikenteen määrän perusteella. Liikenteellisten ongelmien laajuus arvioitiin ruuhkautuvan tiepituuden ja henkilövahinko-onnettomuustiheyden perusteella. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

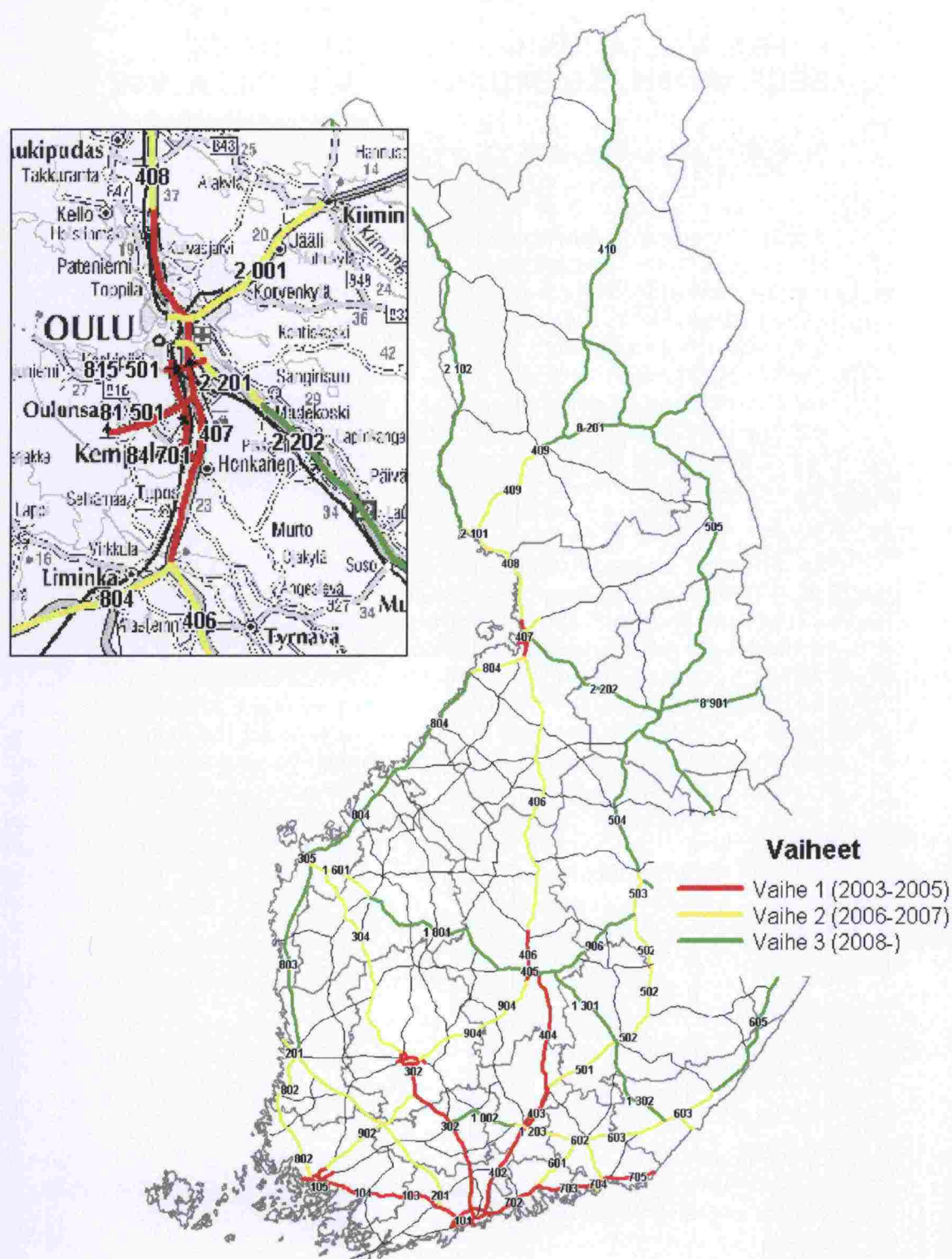
Suunnitelman piiriin kuuluvalla tieverkolla liikenteellisesti merkittävimmät erityiskohteet ovat

- suuret satamat (Helsinki, Turku, Rauma, Pori, Oulu, Kotka, Hamina),
- vilkkaat EU:n raja-asemat (Vaalimaa, Nuijamaa, Imatra) ja
- lentokentät.

Oulun satamaan johtava tie eivät sisälly runkoverkkoon. Oulu on yksi neljästä suunnitelmaan sisällytetystä kaupunkiseudusta, josta sisällytettiin suunnitelmaan myös runkoverkon ulkopuolisia yhteyksiä.

Erityiskohteiden liikenteen seuranta on tässä suunnitelmassa käsitelty samalla tavalla kuin yhteysväleillä yleensäkin. Erityiskohde on kuitenkin nostanut ko. yhteysvälin ja tiejakson liikenteen seurannan laatutasovaatimusta. Tunnelit ja esimerkiksi pahoin ruuhkautuvat kaupunkiseutujen pääväylät saattavat edellyttää laajojakin automaattisia ohjausjärjestelmiä (muuttuvat nopeusrajoitukset, varoitukset, kaistaohjaus jne.), joiden tarvitsema automaattinen liikenteen seuranta ja häiriöiden havaitseminen on rajattu tämän suunnitelman ulkopuolelle.

LIITE 3: VALTAKUNNALLINEN LIIKENTEN SEURANNAN
YLEISSUUNNITELMA, VALTALIISE



Liikenteen seurannan toteutusvaiheet liikenteen seurannan YS mukaisesti. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA
TELEMATIIKKARATKAISUT

**LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET
JA TELEMATIIKKARATKAISUT**

Tiehallinnon strateginen projekti S12 Pääteiden parantamisratkaisut selvittää mm. mahdollisuuksia parantaa liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta uusien liikenteen hallinnan keinojen avulla. S12-projektin osa-alueen 11 Liikenteen hallinta tuloksena on syntynyt ohjejulkaisu "telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä". Julkaisu esittää ongelmien ratkaisemiseksi seuraavien taulukoiden mukaisia telematiikan keinoja. Suositukset tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista on esitetty myös tietyyypeittäin.

LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA
TELEMATIKKARATKAISUT

Taulukko L- 2. Suositus tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista **kaksikaistaisella tiellä**. Lähde: Telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä. Tiehallinnon selvityksiä 38/2001 s. 91

ONGELMATILANTEET	OLOSUhteet						TELEMATIIKAN KEINOT													
	Kaikki tilanteet	Runsaasti raskasta liikennettä	KVL < 6000	6000 < KVL < 10000	KVL > 10000	Liittävän tien liikenne KVL > 3000	LIIKENTEEN OHJAUS	Muuttuvat nopeusrajoitukset	Muuttuva kaistaohjaus	Ramppiohjaus	Vaarasta varoittaminen	Reittiohjaus	Raskaan liikenteen rajoitukset	Kaistan käyttökielto / ohituskielto	LIIKENTEEN TIEDOTUS	Tiesää- ja keltitiedottaminen	Liikennetilannetiedottaminen	Turvavälitiedotus	Nopeusnäytöt	Tiedottaminen ajoneuvoon
Tietyyppin muutoskohdat	O							X	X		X						X			X
Liittymissä liittyminen päävir- taan		O		O	O	O				X							X			X
Liittymissä käänt.liik. aih. on- gelmat		O		O				X			X	X					X			X
Kelin aiheuttamat ongelmat yksittäisessä tien kohdassa	O												X			X				X
Kelin aiheuttamat ongelmat tieosalla				O	O								X			X				X
Talvi kunnossapidon viipy- minen	O							X					X	X		X				
Hirvieläinten risteämiset	O																			X
Ajoneuvojen etäisyydet	O										X							X		
Kevyt liikenne	O																			
Hitaat ajoneuvot				O	O						X						X			
Kapasiteetin ylittyminen / ohi- tushmahdollisuuksien puute				O	O												X			X
Raskaan liikenteen määrä / ohitusmahdollisuuksien puute		O		O	O												X	X		X

X	= Tutkittu keino		= Ensisijaisesti selvittettävä keino
O	= Olosuhdetekijä		= Toissijaisesti selvittettävä keino

LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA
TELEMATIKKARATKAISUT

Taulukko L- 3. Suositus tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista **ohituskaistatiel-**
lä. Lähde: Telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä. Tiehallinnon selvityksiä
38/2001 2001s.94

ONGELMATILANTEET	OLOSUhteet						TELEMATIIKAN KEINOT													
	Kaikki tilanteet	Runsaasti raskasta liikennettä	KVL < 6000	6000 < KVL < 10000	KVL > 10000	Liittyvän tien liikenne KVL > 3000	LIIKENTEEN OHJAUS	Muuttuvat nopeusrajoitukset	Muuttuva kaistaohjaus	Ramppiohjaus	Vaarasta varoittaminen	Reittipastus	Raskaan liikenteen rajoitukset	Kaistan käyttökielto / ohituskielto	LIIKENTEEN TIEDOTUS	Tiesää- ja kelitiedottaminen	Liikennetilannetiedottaminen	Turvavälitiedotus	Nopeusnäytöt	Tiedottaminen ajoneuvoon
Tietyypin muutoskohdat					O									X			X			X
Liittymissä liittyminen päävir- taan		O		O	O	O				X							X			X
Liittymissä käänt.liik. aih. on- gelmat		O		O				X			X	X					X			X
Kelin aiheuttamat ongelmat yksittäisessä tien kohdassa	O												X			X				X
Kelin aiheuttamat ongelmat tieosalla					O	O							X							X
Talvi kunnossapidon viipymi- nen	O							X					X	X		X				
Hirvieläinten risteämiset	O																			X
Ajoneuvojen etäisyydet	O										X							X		
Kevyt liikenne	O																			
Hitaat ajoneuvot				O	O						X						X			
Nopeuden nousu	O																	X		
Kapasiteetin ylittyminen					O							X	X	X			X		X	X

X	=	Tutkittu keino		=	Ensisijaisesti selvitettävä keino
O	=	Olosuhdetekijä		=	Toissijaisesti selvitettävä keino

LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA
TELEMATIKKARATKAISUT

Taulukko L- 4. Suositus tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista **keskikaiteellisella ohituskaistatiellä**. Lähde: Telematiikan sovellukset uusilla tietyypeillä. Tiehallinnon selvityksiä 38/2001 2001s.96

ONGELMATILANTEET	OLOSUHTEET						TELEMATIIKAN KEINOT																		
	Kaikki tilanteet	Runsasta raskasta liikennettä	KVL < 6000	6000 < KVL < 10000	KVL > 10000	Liittävän tien liikenne KVL > 3000	LIIKENTEEN OHJAUS				Muuttuvat nopeusrajoitukset	Muuttuva kaistaohjaus	Rampiohjaus	Vaarasta varoittaminen	Reittiopastus	Raskaan liikenteen rajoitukset	Kaistan käyttökielto / ohituskielto	LIIKENTEEN TIEDOTUS			Tiesää- ja keltiedottaminen	Liikennetilannetiedottaminen	Turvavälitiedotus	Nopeusnäytöt	Tiedottaminen ajoneuvoon
Tietyyppin muutoskohdat					O												X				X				X
Liittymissä liittyminen päävirtaan		O		O	O	O					X										X				X
Liittymissä käänt.liik. aih. ongelmat		O		O					X				X	X							X				X
Kelin aiheuttamat ongelmat yksittäisessä tien kohdassa	O															X				X					X
Kelin aiheuttamat ongelmat tieosalla					O	O										X				X					X
Talvi kunnossapidon viipyminen	O								X							X	X			X					
Hirvieläinten risteämiset	O																								X
Ajoneuvojen etäisyydet	O												X									X			
Kevyt liikenne	O																								
Hitaat ajoneuvot				O	O								X												
Nopeuden nousu	O																					X			
Kapasiteetin ylittyminen					O										X	X	X				X		X		X
Tien varteen yksikaistalla osuudelle pysähtynyt ajoneuvo	O																					X	X		X
Onnettomuustilanteet (kaiteeseen ajot)					O										X								X		X

X	= Tutkittu keino		= Ensisijaisesti selvitettävä keino
O	= Olosuhdetekijä		= Toissijaisesti selvitettävä keino

LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA
TELEMATIIKKARATKAISUT

Taulukko L- 5. Suositus tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista **leveäkaistatiellä**.
Lähde: Telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä. Tiehallinnon selvityksiä 38/2001.
2001s.98

ONGELMATILAN- TEET	OLOSUHTEET					TELEMATIIKAN KEINOT														
	Kaikki tilanteet	Runsaasti raskasta liikennettä	KVL < 6000	6000 < KVL < 10000	KVL > 10000	Liittävän tien liikenne KVL > 3000	LIIKENTEEN OHJAUS	Muuttuvat nopeusrajoitukset	Muuttuva kaistaohjaus	Ramppiohjaus	Vaarasta varoittaminen	Reittiohjaus	Raskaan liikenteen rajoitukset	Kaistan käyttökielto / ohituskielto	LIIKENTEEN TIEDOTUS	Tiesää- ja kelitiedottaminen	Liikennetilannetiedottaminen	Turvavälitiedotus	Nopeusnäytöt	Tiedottaminen ajoneuvoon
Tietyyppin muutoskohdat	O						X	X		X						X				X
Liittymissä liittyminen päävirtaan		O		O	O	O			X							X				X
Liittymissä käänt.liik. aih. ongelmat		O		O			X			X	X					X				X
Kelin aiheuttamat ongelmat yksittäisessä tien kohdassa	O												X			X				X
Kelin aiheuttamat ongelmat tieosalla				O	O								X							X
Talvi kunnossapidon viipyminen	O						X						X	X		X				
Hirvieläinten risteämiset	O																			X
Ajoneuvojen etäisyydet	O									X							X			
Kevyt liikenne	O																			
Hitaat ajoneuvot				O	O					X										
Nopeuden nousu	O																		X	
Ajoneuvon sijainti ja ohitustapaan liittyvät riskit	O																			

X	=	Tutkittu keino		=	Ensisijaisesti selvitettävä keino
O	=	Olosuhdetekijä		=	Toissijaisesti selvitettävä keino

LIITE 4: TIETYYPPIEN YLEISET ONGELMATILANTEET JA
TELEMATIIKKARATKAISUT

Taulukko L- 6. Suositus tutkittavista telematiikan ratkaisukeinoista **kaksiajorataisella tiellä**. Lähde: Telematiikan sovellukset uusilla tietyyypeillä. Tiehallinnon selvityksiä 38/2001. 2001s.100

ONGELMATILANTEET	OLOSUHTEET						TELEMATIIKAN KEINOT													
	Kaikki tilanteet	Runsaasti raskasta liikennettä	KVL < 6000	6000 < KVL < 10000	KVL > 10000	Liittävän tien liikenne KVL > 3000	LIIKENTEEN OHJAUS	Muuttuvat nopeusrajoitukset	Muuttuva kaistaohjaus	Ramppiohjaus	Vaarasta varoittaminen	Reittipastus	Raskaan liikenteen rajoitukset	Kaistan käyttökielto / ohituskielto	LIIKENTEEN TIEDOTUS	Tiesää- ja keltiedottaminen	Liikennetilannetiedottaminen	Turvavälitiedotus	Nopeusnäytöt	Tiedottaminen ajoneuvoon
Tietyyppin muutoskohdat					O												X			X
Liittymissä liittyminen päävirtaan					O			X		X		X					X			X
Liittymissä käänt.liik. (rampit) aih. ongelmat	O							X			X	X					X			X
Kelin aiheuttamat ongelmat yksittäisessä tien kohdassa	O												X			X				X
Kelin aiheuttamat ongelmat tieosalla				O	O								X			X				X
Talvi kunnossapidon viipyminen	O							X					X	X		X				
Hirvieläinten risteämiset	O																			X
Ajoneuvojen etäisyydet	O										X							X		
Hitaat ajoneuvot	O										X						X			
Tienvarteen pysähtyneet ajoneuvot	O							X			X	X					X			X

X	= Tutkittu keino
O	= Olosuhdetekijä

	= Ensisijaisesti selvittettävä keino
	= Toissijaisesti selvittettävä keino

LIITE 5: TELEMAATTISTEN LAITTEIDEN KUSTANNUKSIA

Kelikamera

ISDN-Kamerapaketin hinta on nykyisen puitesopimuksen mukaan 6000 euroa (alv 0 %) asennettuna. Kamerapaketti sisältää laitekaapin, kameran, kääntöpään, Axis-kuvapalvelimen ja ISDN- tai pstn -reitittimen. Kameroille pyritään hankkimaan kiinteä yhteys, esim. ADSL, jolloin ei tarvita erillistä reitintä. Paketin videoseveri on AXIS 2401 ja kamerat Baxall-merkkisiä.

Tämän lisäksi kustannuksia syntyy asennuspaikasta riippuen mm. kameralpasta, käyttö sähköstä, datalinjasta sekä näiden maadoituksista.

Kelikameran käyttö sähkö vedetään katuvalokeskuksesta. Kaapeloinnin kustannukset vaihtelevat kohteen mukaan, mutta voivat olla jopa 2000 €. Mikäli kamera joudutaan sijoittamaan tieosuudelle, jolla ei ole tievalaistusta, joudutaan hankkimaan IR-valo ja sen sytytysjärjestelmä. Tässä suunnitelmassa periaatteena on kuitenkin, että kamera sijoitetaan valaistulle tiejaksolle. Sähköjen osalta kustannusarviossa on oletettu, että sähkön liittymämaksua ei tarvita. Mikäli liittymä tarvitaan, sen kustannukset ovat noin 1000 € / liittymä.

Joissain tapauksissa laitteisto voidaan sijoittaa samaan kaappiin tiesääseman kanssa. Tällöin säästetään sähkökaapin hinta sekä sähköjohtojen vetämisestä aiheutuvat kustannukset.

Liikenteenohjauskulut ja asentajan matkakulut vaihtelevat tapauskohtaisesti. Kulut on sisällytetty tässä esitettyyn hinta-arvioon.

Taulukko L- 7 Uuden kameran yksikkökustannukset

Hankinta	Hankinnan tarkempi sisältö	Yksikköhinta (ALV 0%) EUR
Kamerapaketti + asennus	Kamerapaketti sisältää laitekaapin, kameran, kääntöpään, Axis-kuvapalvelimen ja ISDN-reitittimen	6000
Tolppa	Puu Teräs	200 1000
Sähköt ja maadoitukset +kaapeloinnit		1000–3000
Datalinja ja sen maadoitukset		500 (-) 700
Kustannukset yhteensä noin 10 000 €		
Kustannuksiin sisältyvät liikenteenohjauskulut, nostokalustokulut ja asentajan matkakulut.		

Olemassa olevan kameran siirron kustannukset ovat yhteensä noin 4000 €. Kustannuksiin sisältyvät liikenteen ohjauskulut, nostokalustokulut ja asentajan matkakulut.

LIITE 5: TELEMAATTISTEN LAITTEIDEN KUSTANNUKSIA

Tiesääasema

Järjestelmään lisättävät tiesääasemat ovat tällä hetkellä Rosa DM32 – tyyppisiä laitteita.

Tiesääaseman hankinnat

- Rosa lisenssi (1 / sääasema)
- Teräskehikko DMF 133 (1 / sääasema)
- vähintään 1 DRI521 kortti (lisäkortit mahdollisia)
- modeemi (GSM/GPRS)

Anturit

- tieanturi DRS511 (tienpinnan ja maan lämpötila, tienpinnan olosuhteet, musta jää, tienpinnalla olevan vesimassan paksuus) x2
- ilman kosteus ja lämpötila-anturi HMP45D
- vallitsevan sään ja näkyvyyden anturi PWD21
- tuulennopeusanturi WAA151 ja tuulensuunta-anturi WAV151 tai vaihtoehtoisesti ultraäänituulianturi WAS425SH
- tarvittaessa: ilmanpaineanturi PMB100, lumen syvyys SR50, auringon säteilyn määrä QMS101

Näillä varusteilla tiesääaseman kustannukset ovat noin **27 000€** / asema. Tässä summassa ei ole huomioitu asennuskustannuksia jotka ovat noin 3000 €.

Liikenteen automaattinen mittaus, LAM

Hankinta	Hankinnan tarkempi sisältö/ laitemalli	Yksikköhinta (ALV 0%) EUR
LAM-mittauslaite	DSL 4 (Harri Jokela Oy)	7600
	DSL 4G (gsm-pohjainen)	9300
Silmukat Sähkötyöt Datalinja		4000–7000
Kustannukset yhteensä noin 15 000 €		
Kustannuksiin sisältyvät liikenteenohjauskulut, nostokalustokulut ja asentajan matkakulut.		

Nopeusnäytöt

Hankinta	Hankinnan tarkempi sisältö / laitteen malli	Yksikköhinta (ALV 0%) EUR
Nopeusnäyttötaulu suomenkielinen	Suomenkielinen VE1 + ylinopeuslisänäyttö VE11	13 700
Nopeusnäyttötaulu kaksikielinen	Kaksikielinen VE1 + ylinopeuslisänäyttö VE11	14 500
Nopeusnäytön kaukovalvonta	(sis. SMS-tekstiviestiohjauksen + GSM-data)	700
Nopeusnäytön käyttösähkö + muut komponentit	***	Sisältyy kokonaishintaan
Kustannukset yhteensä 17 000 €		

Nykyisten nopeusnäyttötaulujen siirrosta aiheutuvat kustannukset muodostuvat uuden jalustan hankinnasta, käyttösähkön järjestämisestä sekä uusien tieantureiden laitosta. Nykyisen laitteen siirrosta aiheutuvien kustannusten

LIITE 5: TELEMAATTISTEN LAITTEIDEN KUSTANNUKSIA

voidaan arvioida olevan noin 5 000 €. Arvion perustana ovat toteutuneiden, vastaavien toimenpiteiden kustannukset.

Hankinta	Hankinnan tarkempi sisältö / laitteen malli	Kustannusarvio €
Olemassa olevan nopeusnäytön siirto	Jalusta, käyttösähkön laitteet, tieantureiden laitto	5 000

Liikenteen seurantalaitteet

Piste- ja tieosamittausaseman rakentamiskustannuksiin sisältyy mittausyksikkö kaappeineen ja asennuksineen sekä ajoneuvoilmaisimet ja niiden kaapelointi mittausyksikölle. Pisteseuranta on oletettu toteutettavan silmukkailmaisintekniikalla, koska se on yleisimmin Suomessa ja maailmalla käytössä oleva luotettava mittaustekniikka. Tieosaseuranta on oletettu toteutettavan rekisteritunnistusmenetelmällä, jossa infrapunakamerakuvasta tunnistetaan ajoneuvon rekisteritunnus kahdessa pisteessä. Matkapuhelinpaikannuksen ensimmäisestä pilotista on saatu hyviä kokemuksia eikä menetelmää tule unohtaa seurantajärjestelmän toteutuksessa. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. 2003. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

Seurantalaitteiden käyttö- ja ylläpitokustannuksiin sisältyy laitteiden korjaus ja uusiminen. Kustannusten on oletettu säilyvän nykyisellä tasollaan. Esimerkiksi silmukkailmaisimien uusimistarpeeksi on oletettu 6 – 7 %:ssa, mikä tarkoittaa noin 450 € - 800 € mittausasemaa kohti kaistamäärästä riippuen. (Lähde: Valtakunnallinen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. 2003. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 58/2002.)

Infotaulu

Kustannus noin 12 000 €. Lisäksi tulee asennus- ja tietoliikennekustannukset.

Varoitusmerkki

Vastaa nopeusrajoitusmerkkiä

Muuttuvat nopeusrajoitukset

Suuremmat järjestelmät: yhden merkin keskimääräiseksi hinnaksi suuremmissa järjestelmissä tulee noin 30 000 €, johon sisältyvät merkki asennuksineen, tietoliikenneasennukset järjestelmineen sekä järjestelmien ohjelmointi.

Yksittäiset merkit esim. koulujen kohdalla:

Kustannus noin 10 000 €, johon sisältyy merkki asennuksineen GSM-yhteydellä. Täysin uuden ohjausjärjestelmän rakentaminen maksaa noin 20 000-40 000 €.

Automaattivalvontapiste

Laitteet: 6000 €

Asennus silmukoineen: 5000 €

huoltovike tarvittaessa 1000-2000 €

Kustannukset keskimäärin 12 000 €

Kustannusjako sovitaan erikseen poliisin kanssa. Poliisin osuus kustannuksista voi olla noin 50% ja poliisi tavallisesti hankkii valvontakamerat.

